ATTI

DELLA

ACCADEMIA GIOENIA

DI SCIENZE NATURALI

IN CATANIA.

ANNO LXXXVIII

1911.

SERIE QUINTA.

VOLUME IV.

CATANIA,
C. GALÀTOLA, EDITORE
1911.

ATTI

DELLA

ACCADEMIA GIOENIA

DI SCIENZE NATURALI

IN CATANIA.

ANNO LXXXVIII

1911.

SERIE QUINTA.

VOLUME IV.

CATANIA,
C. GALÀTOLA, EDITORE
1911.

CARICHE ACCADEMICHE

PER L'ANNO 1910-'911

UFFICIO DI PRESIDENZA

RICCÒ Comm. Prof. Annibale — *Presidente*

CLEMENTI Comm. Prof. Gesualdo — *Vice-Presidente*

RUSSO Cav. Prof. Achille — *Segretario*

PENNACCHIETTI Cav. Prof. Giovanni — *Vice-Segretario per la sezione di Scienze fisiche e matematiche*

FELETTI Cav. Prof. Raimondo — *Vice-Segretario per la sezione di Scienze naturali*

CONSIGLIO DI AMMINISTRAZIONE

STADERINI Prof. Rutilio

SEVERINI Prof. Carlo

CAPPARELLI Cav. Prof. Andrea

VINASSA DE REGNY Prof. Paolo

GRASSI Cav. Prof. Giuseppe — *Cassiere*

LAURICELLA Cav. Prof. Giuseppe — *Bibliotecario*

SOCI ONORARI

NOMINATI DOPO L' APPROVAZIONE DEL NUOVO STATUTO.

S. A. R. IL DUCA DEGLI ABBRUZZI

TODARO sen. comm. prof. Francesco
CHAIX prof. Emilio
MACALUSO comm. prof. Damiano
BLASERNA sen. comm. prof. Pietro
NACCARI uff. prof. Andrea
STRÜVER comm. prof. Giovanni
RÒITI sen. uff. prof. Antonio
GRASSI sen. comm. prof. Battista
WIEDEMANN prof. Eilhard
CAPELLINI sen. comm. prof. Giovanni
RIGHI sen. prof. Augusto
VOLTERRA sen. prof. Vito
DINI sen. comm. prof. Ulisse
CIAMICIAN sen. comm. prof. Giacomo
BRIOSI comm. prof. Giovanni
BIANCHI comm. prof. Luigi
GOLGI sen. comm. prof. Camillo
PALADINO sen. comm. prof. Giovanni
PALAZZO comm. prof. Luigi
LUCIANI sen. comm. prof. Luigi
BOVERI prof. Theodor
WALDEYER prof. Wilhelm
ENGLER prof. Arturo
GUCCIA prof. G. Battista

SOCI EFFETTIVI

1. CLEMENTI comm. prof. Gesualdo
2. BASILE prof. Gioachino
3. CAPPARELLI uff. prof. Andrea
4. ARADAS cav. prof. Salvatore
5. DI SANGIULIANO gr. uff. sen. Antonino
6. UGHETTI cav. prof. Giambattista
7. FELETTI cav. prof. Raimondo
8. PENNACCHIETTI cav. prof. Giovanni
9. PETRONE uff. prof. Angelo
10. RICCÒ comm. prof. Annibale
11. BUCCA cav. prof. Lorenzo
12. GRIMALDI comm. prof. Giov. Pietro
13. GRASSI cav. prof. Giuseppe
14. DI MATTEI comm. prof. Eugenio
15. D'ABUNDO cav. prof. Giuseppe
16. LAURICELLA cav. prof. Giuseppe
17. STADERINI prof. Rutilio
18. RUSSO cav. prof. Achille
19. BUSCALIONI prof. Luigi
20. MINUNNI prof. Gaetano
21. MUSCATELLO prof. Giuseppe
22. SEVERINI prof. Carlo
23. DE FRANCHIS prof. Francesco
24. VINASSA DE REGNY prof. Paolo
25. BOGGIO-LERA prof. Enrico
26. FODERÀ prof. Arturo
27. CARUSO prof. Francesco
28. ASCOLI prof. Maurizio
29. MIRTO prof. Domenico
30. . . . .

SOCI EFFETTIVI

DIVENUTI CORRISPONDENTI PER CAMBIAMENTO DI RESIDENZA.

SPECIALE prof. Sebastiano
STRACCIATI prof. Enrico
PERATONER prof. Alberto
RICCIARDI uff. prof. Leonardo
BACCARINI prof. Pasquale
ZANETTI prof. Carlo Umberto
CAVARA prof. Fridiano
FUBINI prof. Guido
DI LORENZO prof. Giuseppe
PIERI cav. prof. Mario
PERRANDO cav. prof. Gian Giacomo
LOPRIORE prof. Giuseppe

SOCI CORRISPONDENTI

NOMINATI DOPO L' APPROVAZIONE DEL NUOVO STATUTO.

PELLIZZARI prof. Guido
MARTINETTI prof. Vittorio
MELI prof. Romolo
PAPASOGLI prof. Giorgio
CONDORELLI FRANCAVIGLIA dott. Mario
PISANI dott. Rocco
BASSANI cav. prof. Francesco
GAGLIO cav. prof. Gaetano
MOSCATO dott. Pasquale
GUZZARDI dott. Michele
ALONZO dott. Giovanni
DISTEFANO dott. Giovanni
MAGNANINI prof. Gaetano
PAGLIANI cav. prof. Stefano
CHISTONI cav. prof. Ciro
GALITZINE Principe Boris
BATTELLI cav. prof. Angelo
GUGLIELMO prof. Giovanni
CARDANI cav. prof. Pietro
GARBIERI cav. prof. Giovanni
GIANNETTI cav. prof. Paolo
CERVELLO comm. prof. Vincenzo
ALBERTONI cav. prof. Pietro
LA MONACA dott. Silvestro
BAZZI prof. Eugenio
MORSELLI prof. Enrico
RAFFO dott. Guido
MATERAZZO dott. Giuseppe
BORZÌ cav. prof. Antonio
FALCO dott. Francesco
DEL LUNGO prof. dott. Carlo
GIOVANOZZI prof. Giovanni
KOHLRAUSCH prof. Giovanni
ZAMBACCO dott. N.
DONATI prof. Lulgi
DE HEEN prof. Pietro
PERNICE prof. Biagio
CALDARERA dott. Gaetano
SALOMONE MARINO prof. Salvatore
PANDOLFI dott. Eduardo
GUZZANTI cav. Corrado
VALENTI prof. Giulio
MAJORANA prof. Quirino
PINTO prof. Luigi
ROMITI prof. Guglielmo
BEMPORAD prof. Azeglio
BELLECCI dott. Luigi
DRAGO prof. Umberto
POLARA dott. Giovanni
RINDONE dott. Carlo
CERMENATI prof. Mario
DE FRANCO prof. Salvatore
FOÀ prof. Carlo
PLATANIA prof. Gaetano
PLATANIA prof. Giovanni
SCALIA prof. Salvatore
COMES prof. Salvatore
CUTORE prof. Gaetano
DI MATTEI prof. Emilio

Analisi chimica dell'acqua di Casalotto

G. GRASSI CRISTALDI, D. QUATTROCCHI e S. BOCCIOLONE

Con sei tavole ed una figura nel testo.

Delle acque che attualmente si consumano a Catania per usi domestici e industriali, di qualcuna è del tutto ignota la composizione chimica, di altre, o si hanno dati analitici incompleti, o non ispirano la dovuta fiducia.

Mi son proposto di colmare questa lacuna, oggidì poco giustificabile per una città importante come la nostra, ed ho intrapreso uno studio analitico completo di ciascuna di esse, mirando nel contempo a stabilire l'influenza che possono esercitare la natura geologica del sottosuolo e le vicende atmosferiche sulla composizione chimica ed anche sul rapporto dei componenti mineralizzatori di ciascun' acqua.—Ho iniziato il lavoro sull' acqua di Casalotto perchè di più esteso consumo e mi propongo di continuarlo su quelle di Valcorrente, di Carcaci e delle altre che hanno le sorgenti in città o nelle vicinanze.

Il lavoro analitico fu affidato ai dottori Domenico Quattrocchi, aiuto nell' Istituto chimico da me diretto, e Stanislao Bocciolone, giovane e colto laureato in chimica. Essi eseguirono le loro esperienze e determinazioni ciascuno per conto proprio, paragonando volta per volta i loro risultati. — L' associazione di questi due giovani chimici esperti non solo ebbe il fine di sollecitare il lungo e tedioso lavoro, ma anche a garantirne l' esattezza mercè il controllo di tutti i risultati delle esperienze; dappoichè, laddove si trovava qualche differenza, se ne indagava la causa e si ripeteva la determinazione sino all' accordo dei risultati.

L' opera mia si è limitata alla coordinazione dei dati analitici, alla discussione di quelli che maggiormente hanno attirato la nostra attenzione ed alla compilazione del lavoro.

Catania, agosto 1910.

G. GRASSI CRISTALDI

Sorgenti e conduttura.

In quel grande avvallamento che s'incontra fra Aci Castello ed Aci Reale, troncato a rupe sul mare, si ammette che un tempo fosse il luogo ove scorreva l' antico fiume Aci, or sepolto sotto le lave di epoca incerta, ma non preistoriche. Ivi copiosamente defluiscono acque di sorgente, alcune da polle esterne naturali, altre da cunicoli aperti artificialmente per rintracciare il corso sepolto dell'antico fiume ed altre ancora sottomarine o litoranee, a livello delle basse maree.

(PERRONE EUGENIO — *Carta idrografica d' Italia*—Corsi d' acqua della Sicilia, 1909—A cura del Ministero di A. I. e C.).

Fra le acque condotte a giorno in questi ultimi anni, per mezzo di cunicoli artificiali, sono da menzionare:

Quelle del *Tavolone* che per mezzo d'una galleria lunga m. 1050, sboccano qualche centinaio di metri ad ovest di Aci Catena e, condotte ad Aci S. Antonio e ad Aci Catena, sono adibite per uso domestico e per irrigare quelle ubertose campagne sottostanti, ricche di rigogliosi agrumeti.

La fonte dell' *Acqua Nuova* che, rintracciata per mezzo d'un pozzo profondo 15 metri, fa bella mostra in una elegante fontana nello stradale che da Aci S. Antonio conduce ad Aci Catena. — Anch' essa, condotta in canale murato, va ad irrigare i vicini agrumeti.

Le acque della *Consolazione*, che, per una galleria rettilinea lunga m. 750 nel sottosuolo delle contrade Marchesana e Nociazzi, vengono in luce, alla quota di circa m. 220, ad ovest di Aci Catena, nel vigneto del Marchese di Casalotto, presso la Chiesa della Consolazione. Questa galleria, con una sezione viva di m. 1, 20 di base per m. 2, 00 di altezza, è sussidiata da altre diramazioni laterali che intercettano molte vene idriche del sottosuolo.—Una porzione di quest' acqua è immessa nell' acquedotto per l' acqua potabile di Aci Reale,—un' altra porzione è avviata all' acquedotto di Catania per mezzo d' una conduttura che correndo lungo lo stradale congiungente Aci Catena con Aci S. Filippo, procede lungo la via che porta al piano della Reitana, internandosi nell' agrumeto del Marchese di Casalotto, per finire poi ad immettersi nella galleria delle acque delle sorgenti Ogliastro, poco prima della tribuna di distribuzione.

Poco più di un chilometro a sud-est di Aci S. Filippo incontrasi una spianata (Piano della Reitana) che declina dolcemente al mare, ove rinvengonsi le acque così dette della Reitana, che vanno considerate nel numero delle *esterne* e comprendono le seguenti sorgenti :

Cuba, Fontana Grande e Fontanella : — tre polle sgorganti dalla lava, che, riunite in un canale in muratura scoperto, vengono avviate verso Capo Molini per irrigazione e, precipitando con vari salti, anche adibite come forza motrice in opifici.

Ogliastro : è un sistema di polle che nascono alcune centinaia di metri ad est delle suddette e vanno distinte col nome di *Sorgente Ogliastro grande* e *piccola* (quota di m. 144) dal nome dell' albero che, nell' entrata del podere di proprietà del Marchese di Casalotto sta a indicare nel sottosuolo la loro giacitura.—Queste sorgenti, distanti fra loro circa m. 28, dànno una copiosa massa d' acqua, che, incanalata, dopo un percorso di metri 120, viene arricchita da quella meno voluminosa di una terza, molto vicina alla tribuna di ripartizione, con luce attraversata da una grata in ferro, donde il suo nome di *sorgente grata* (quota di m. 140).

Nella Tribuna di distribuzione, adunque, sono riunite le acque delle tre sorgenti di Reitana (Grata, Ogliastro grande e piccola) e una frazione di quella della Consolazione (Vedi tavola annessa). Un apposito condotto in muratura, ricoperto con lastroni di lava, che speriamo al più presto sarà sostituito da altro con fattura più razionale e sicura, conduce la massa di quest' acqua sino a Catania. Esso, per circa 400 metri, attraversa un terreno lavico, cui ne segue uno argilloso; passando tra Nizzeti e Capo Molini procede quasi parallelamente alla via provinciale, lambendo il Monte Vambuleri, attraversa il terreno basaltico ad ovest di Aci Castello e circa 200 metri di terreno lavico sino a far capo, dopo un percorso di Km. 13,500, alla contrada S. Antonino, a nord-est della piazza Gioeni.

A questo punto (120 m. di altezza sul livello del mare) fu costruita una seconda tribuna di distribuzione, da dove l' acqua, incanalata in condotto forzato, va sino alla proprietà Papale, per diramarsi in una estesa rete di condotti secondari in ferro e distribuirsi in tutta la città, innalzandosi sino ai piani superiori delle case.

Caratteri fisici.

L' acqua è senza odore; anche guardata in massa, è priva di colore; ha sapore lievemente alcalino. La densità, determinata con la bilancia di Westphal, è eguale a 1,008 ($t = 17°$). La temperatura, misurata l' 8 giugno 1909, nella tribuna Reitana era 16°, 4 (nell' ambiente della tribuna il termometro segnava 17°,6; all' aperto: 22°,5). — Questa temperatura non si può dire che rappresenti la media delle temperature 16°,1 dell' acqua delle sorgenti Ogliastro e 16°,4 di quella della Consolazione. Si vede bene che quest' ultima, durante il percorso dalla sorgente al piano di Reitana, subisce un lieve riscaldamento.

Comunque sia, anche riferendosi alle temperature delle sorgenti, la nostra non può dirsi un' acqua fresca. — Del resto tutte le acque che scaturiscono sulle pendici etnee, raramente presentano una temperatura inferiore ai 16 gradi. Di ciò trovasi la spiegazione nel fatto che le vene idriche, scorrendo attraverso un sottosuolo vulcanico, trovansi sempre a contatto di lapilli e strati lavici buoni conduttori di calore.

L' acqua distribuita in città, per ragioni di comodità, non è racchiusa in condotto tanto profondo da conservare la temperatura primitiva. Sino alla tribuna S. Antonino la temperatura si mantiene quasi costante, perchè si eleva solo di pochi decimi di grado (16°,7); ma in laboratorio solo durante l' inverno va sino a 17°, durante il periodo estivo ascende sino a 21, perdendo ancor di più uno dei requisiti principali per una buona acqua potabile: la freschezza.

Saggi qualitativi.

Alcalinità. — Si fece la prova della reazione dell' acqua dapprima con la carta di tornasole lievemente arrossata. Appena intinta, malgrado la presenza di rilevanti quantità di anidride carbonica libera e semicombinata, non mostrò cambiamento di colore; però a poco a poco si mise in evidenza la tinta azzurra che divenne piuttosto intensa con l'essiccamento.

Si ripetè il saggio dopo avere riscaldato per poco tempo su b. m. l' acqua in capsula di platino: la reazione fu nettamente alcalina.

Con la fenolftaleina l' acqua, posta in un cilindro di vetro, non diede accenno di colorazione; dopo il riscaldamento in capsula di platino, fornì subito la colorazione rossa.

Nessun dubbio adunque sulla presenza dei carbonati alcalini, che del resto si mettono meglio in evidenza versando direttamente nell' acqua alcune stille di soluzione di metilarancio: si ha subito la colorazione gialla.

Ammoniaca. — Per constatare l' assenza dell' ammoniaca, si trattarono 100 cm^3. di acqua con mezzo cm^3. di soluzione d' idrato sodico ed un cm^3. di carbonato sodico, per separare la calce e la magnesia. Al filtrato, versato in cilindro di vetro senza colore, si aggiunse un cm^3. di reattivo di Nessler [$(HgJ_4)K_2$ con KOH] si chiuse col tappo smerigliato e si agitò sovente. Non apparve nessuna colorazione, anche dopo 24 ore. — Questa esperienza, ripetuta in diversi periodi di tempo, indicò costantemente l' assenza dell' ammo-

niaca non solo alla sorgente, ma anche dopo aver percorso tutto il sottosuolo della città.

Acido nitroso. — L' acido nitroso si cercò dapprima col reattivo di Griess. (1) — È noto quanto sia sensibile e speciale per quest' acido la reazione proposta da questo autore fin dal 1879.—Se ad una soluzione, contenente minime quantità d' un nitrito qualsiasi, si aggiunge una soluzione acquosa di acido solfanilico, (NH_2-C_6H_4-SO_2-OH) ed acido solforico, si genera un diazo-composto. (HO.SO_2.O-N_2-C_6H_4-SO_2.OH,) che, in presenza del cloridrato di α-naftil-ammina, dà luogo ad una bella colorazione rossa, dovuta alla formazione del cloridrato di solfo-azo-benzol-naftil-ammina, (HO-SO_2-C_6H_4-N_2-$C_{10}H_6$-NH_2.HCl); ed il potere colorante di questa sostanza è così intenso, che, secondo Tiemann e Gärtner si può riconoscere un milligrammo di N_2O_3 in 100 litri di acqua.

A tal' uopo s' introdussero in un cilindro piuttosto stretto, munito di turacciolo smerigliato, 100 cm^3. di acqua lievemente acidificata con acido solforico diluito, si aggiunsero un cm^3. di soluzione acquosa di acido solfanilico e poco dopo un cm^3. di cloridrato di α-naftilammina; si chiuse il cilindro col turacciolo e si lasciò a se in ambiente non molto freddo.—Nè subito, nè dopo 24 ore si osservò la caratteristica colorazione rosea.

Ripetendo invece il saggio sull' acqua d' uno dei pozzi esistenti nei dintorni del palazzo universitario, la colorazione si presentò con molta evidenza dopo alcuni minuti.

Si volle confermare l' assenza dell' acido nitroso anche col reattivo di Trommsdorff, ossia con la miscela di joduro di zinco e salda d' amido, la quale, com' è noto, genera una colorazione azzurra, dovuta al composto generatosi tra amido e jodio messo in libertà dall' acido nitroso. Questo reattivo, secondo Ch. Ekin (2) è tanto sensibile che svela una parte di azoto, allo stato di acido nitroso, in 10 mila litri di acqua.—La colorazione azzurra non si è fatta vedere.

Onde, per quanto riguarda l' ammoniaca e l' acido nitroso, è da escludere nell' acqua di Casalotto qualsiasi contaminazione.

Acido nitrico. — Per la ricerca dell' acido nitrico ci siamo serviti del suddetto reattivo di Trommsdorff, adoperato per confermare l' assoluta assenza dell' acido nitroso. In apposito cilindro si trattarono con pezzettini di zinco puro 100 cm^3. di acqua acidificata con acido solforico diluito. Poco dopo si aggiunse la soluzione di joduro di zinco con salda d' amido: dopo circa mezz' ora si manifestò la colorazione azzurra dovuta all' acido nitrico ridotto in nitroso dall' idrogeno allo stato nascente.

L' esperienza fu ripetuta varie volte e sempre con esito positivo. — Daremo più in là i dati relativi alla quantità ed al metodo seguito per la determinazione quantitativa dei nitrati. Per ora ci limitiamo ad accennare che la presenza dei nitrati è un fatto comune nelle acque scorrenti nel sottosuolo della gran massa etnea. Si pensi che il nostro vulcano è da considerarsi come una specie di spugna colossale, che, raccogliendo l' acqua pluviale e quella proveniente dalla fusione d' immense quantità di neve, permette una lenta e continua infiltrazione nella sua massa porosa e appresta le condizioni più opportune acciocchè i sali ammonici, con lento e continuo processo di ossidazione, sciolti nell' acqua, dopo lungo cammino, vi si ritrovano allo stato di nitrati.—Appunto l' esclusiva presenza dell' acido nitrico e l' assoluta assenza di ammoniaca, ove si pensi l' abbondanza del cloruro di

---

(1) Ber. XII—427.

(2) Pharm. J. Trans. (3) XII. 286—Jahresbericht 1881—p. 1162.

ammonio durante e dopo i periodi eruttivi, stanno a comprovare maggiormente l' origine remota delle acque erogate dalla nostra gran massa vulcanica.

Altri componenti. — Per la ricerca degli altri componenti che si sogliono trovare soltanto in minima dose, si evaporarono su b. m in capsula di platino circa 15 litri di acqua. Il residuo secco fu ripreso con acqua distillata, che naturalmente ne sciolse una parte: la soluzione ottenuta, fortemente alcalina, fu evaporata quasi a secchezza e ripresa con alcool a 96° la massa semi-solida. La soluzione alcoolica fu evaporata e portata a secco; il residuo fu sciolto nell' acqua e nella soluzione, versata in una boccettina con tappo smerigliato e acidificata con acido solforico, si aggiunsero del solfuro di carbonio, pochi cristallini di nitrito sodico e si agitò fortemente: poco dopo il solfuro di carbonio si colorò in ametista per la presenza di piccolissime quantità di *jodio.*

Il liquido, nel quale si separò il jodio, venne evaporato sino a secchezza. Il residuo servì per la ricerca del litio allo spettroscopio, ove, quantunque non molto intensa, si potè osservare la riga rossa caratteristica di questo metallo.

La porzione del primo residuo secco insolubile nell'acqua, trattata con acido cloridrico, si evaporò a secchezza, si riprese con acido cloridrico ed acqua calda e si filtrò. Il residuo insolubile constava quasi tutto di silice. — Nella soluzione acquosa, trattata con ammoniaca, si constatò la presenza dell'*alluminio*, del *ferro* e di discreta quantità di *acido fosforico.* Nel filtrato si separarono con carbonato ammonico le terre alcaline, che lavate con acqua, furono seccate e arroventate; nella massa raffreddata, ripresa con acqua e sottoposta all' esame spettroscopico, non si riscontrò alcuna traccia di stronzio.

ANALISI QUANTITATIVA

Determinazione dell' anidride carbonica libera e semi-combinata.

Per la determinazione dell' anidride carbonica libera e semi-combinata si suole seguire il noto processo semplice e rapido di Pettenkofer (1), consistente nel versare in un dato volume di acqua un noto volume di soluzione titolata d' idrato di bario, e, dopo il completo deposito del carbonato baritico, titolare con acido ossalico o cloridrico l' eccesso d' idrato in una porzione aliquota del liquido.—Lo stesso autore, per le acque contenenti sali di magnesio, onde impedirne la precipitazione a spese della barite, consiglia di aggiungere dapprima un poco di cloruro ammonico. — Nel caso però d' un' acqua ricca di bicarbonato di magnesio, come quasi tutte le acque delle regioni etnee, la quantità di cloruro ammonico da aggiungere deve essere rilevante, e rilevante il volume di soluzione titolata di barite, a causa della considerevole quantità di anidride carbonica non combinata alle basi e di quella combinata ad esse allo stato di carbonato semplice normale, o, come suol dirsi, libera e semi-combinata. — Onde, pur calcolando il numero dei centimetri cubici di barite impegnati per la precipitazione della magnesia, non si hanno sempre risultati esatti, perchè difficile evitare lo sviluppo di ammoniaca e difficile che l' indicatore conduca a due risultati concordanti.

Per questa ragione abbiamo dato la preferenza al metodo di Jalowetz (2) adoperando

(1) Frésenius—*Traité d'Analyse chimique quantitative*—Tome I—page 517—1909.
(2) Chem. Zeit. Rep. 1890 p. 259—Guareschi—Nuova Enciclopedia chimica—Vol. III—p. 480.

l' apparecchio che ricorda quello di Frésenius (1) con le modificazioni apportatevi da Classen (2).—Il metodo di Jalowetz ha il vantaggio di permettere la determinazione ponderale dell' anidride carbonica libera e semi-combinata per aumento di peso e di far seguire subito quella dell' anidride carbonica combinata. Onde, con poche pesate e in breve tempo si perviene anche all' anidride carbonica totale.

All' uopo si sono introdotti in apposito matraccio 500 cm³. d'acqua fredda addizionata di 5 cm³. di soluzione concentrata di cloruro di calcio per trasformare il carbonato di magnesio in cloruro. Per ebollizione dell' acqua l' anidride carbonica che si svolge, — dopo avere attraversato il refrigerante a bolle adattatovi sopra verticalmente, — gorgoglia attraverso l' acido solforico e, dopo il passaggio per un tubo ad U ripieno con cloruro di calcio granulato, viene assorbita dall' idrato potassico contenuto nell' apparecchino a bolle di Geissler, seguito da un tubo ad U ripieno con calce sodata.—Cessato lo sviluppo gassoso, si fa passare per una mezz'ora attraverso l' acqua, mercè un aspiratore, una lenta corrente di aria che si rende pura percorrendo una colonna di calce sodata.

L' aumento di peso, subito dall' apparecchino a bolle di Geissler e dal seguente tubo ad U, corrisponde alla quantità di anidride carbonica libera e semi-combinata.

Ciò fatto, si rimette a posto l' apparecchio di assorbimento e s' introducono nel matraccio circa 20 cm³. di acido cloridrico diluito; si riscalda di nuovo e si ripete il passaggio della corrente d' aria. Il secondo aumento di peso corrisponde alla quantità di anidride carbonica combinata.

Si ebbero in tal modo i seguenti risultati, riferiti ad un litro di acqua:

	CO_2 lib. e semi-comb.	CO_2 comb.	CO_2 totale
I	0 2084	0. 2008	0. 4092
II	0. 2134	0. 2026	0. 4160
III	0. 2022	0. 2006	0. 4028
Media	0. 2080	0. 2013	0. 4093

Riportiamo i risultati ottenuti sulla determinazione dell' anidride carbonica libera e semi-combinata col metodo Pettenkofer, scrivendo accanto il valore corretto, ricavato sottraendo il valore corrispondente all'ossido di magnesio; e il risultato della determinazione dell' anidride carbonica totale, ottenuto seguendo l'ordinario processo del cloruro di calcio ammoniacale. Questo, preparato da parecchi giorni, era perfettamente limpido. Versandone un dato numero di cm³. in un misurato volume di acqua attinta alla sorgente od alla presa del laboratorio, si generava il precipitato di carbonato di calcio, contenente tutto l'acido carbonico dell' acqua. Si riscaldava questa su bagnomaria, usando ogni cautela per impedire l'accesso dell'aria e rapidamente si raccoglieva su filtro il precipitato, mantenendo freddo il liquido e coperto il precipitato. Si lavava il recipiente con acqua bollita sino a che le acque di lavaggio non presentavano più reazione alcalina e non intorbidavansi con ossalato ammonico. Il carbonato di calcio, rimasto aderente alle pareti interne del recipiente, veniva disciolto in poco acido cloridrico, precipitato con carbonato sodico e riunito a quello già raccolto sul filtro, completandone il lavaggio con acqua bollita. La determinazione dell'anidride carbonica venne fatta mediante l'apparecchio di Classen descritto nel

(1) Fréseniuss — *Traité d'Analyse chimique quantitative* — T. I. p. 525 — 1909.

(2) Zeitschr. f. anal. Chem. XV — 288 (1876) — Frésenius — T. I — p. 527.

Frésenius (1) e condusse a risultati abbastanza coincidenti con quelli ottenuti con l' apparecchio di Jalowetz.

Riferendo i valori ad un litro di acqua, si ha:

	Anidride carbonica libera e semi-combinata		Anid. carbonica totale
	Valore diretto	*Valore corretto*	
Sorgente	0. 3707	0. 2679	0. 4264
	0. 3743	0. 2717	0. 4388
Laboratorio . . .	0. 2919	0. 1891	0. 3770

Risulta evidente da questi dati la notevole differenza con quelli sopra citati, ricavati col metodo Jalowetz, e la coincidenza dei valori corrispondenti all' anidride carbonica totale, i quali comprovano la bontà di questo metodo.

Determinazione dell'ossigeno e dell'azoto

Vari sono i metodi che permettono la determinazione dell' ossigeno e dell'azoto nelle acque; tuttavia il classico metodo gassometrico di Bunsen, opportunamente modificato, è preferito perchè conduce sempre a risultati più concordanti e attendibili. Esso è fondato sul principio che se un dato volume, o peso, di acqua viene riscaldato all'ebollizione, si scacciano i gas disciolti che, direttamente o col sussidio di una pompa a mercurio, si possono raccogliere in una campanella graduata.

Questa è piena di soluzione d'idrato potassico per assorbire l'anidride carbonica. Cessato l'assorbimento con l'alcali e fatta la lettura del volume del gas, da ridursi col calcolo alle volute condizioni di temperatura (0^0) e pressione (760 mm.), s'introduce il pirogallato alcalino di recente preparazione: il volume gassoso scomparso rappresenta l'ossigeno; quello residuale l'azoto che, alla sua volta, viene ridotto a zero e 760 mm.

L'apparecchio da noi adoperato, perchè meno suscettibile di cause di errori e più facile al maneggio, è quello di Preusse e Tiemann (2), il quale poi si riduce a quello di Reichardt (3) lievemente modificato. Esso è tanto semplice che l' operatore, senza l' altrui sussidio, può nello stesso giorno ripetere l'esperienza.

Ripetiamo quì lo schema dell' apparecchio, dandone una succinta descrizione, onde rendere più intelligibile il metodo da noi praticato.

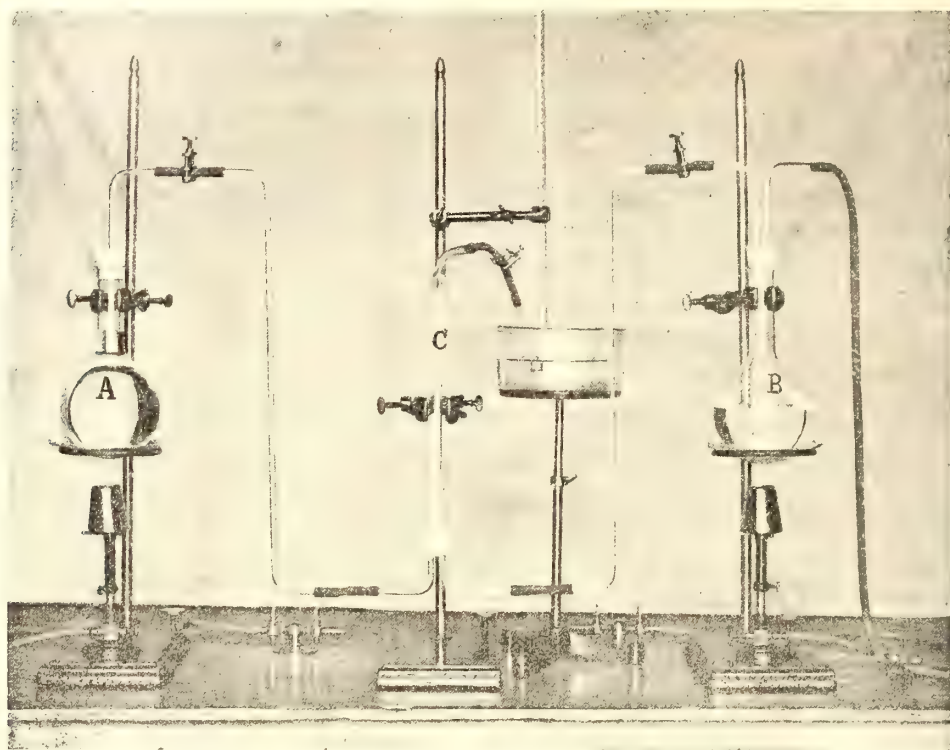
Due palloni A e B, della capacità di quasi un litro ciascuno, sono uniti mercè un sistema di tubi al collettore C. Il pallone A è chiuso con un turacciolo di caucciù ad un foro, ove s'introduce un tubo piegato ad angolo retto; questo è connesso con altro tubo di vetro a **Z**, la cui estremità inferiore è alla sua volta connessa con altro tubo di vetro del collettore.

Il collettore, che ha un diametro di 3 cm. ed un' altezza di 30 cm., è chiuso nella parte inferiore da un turacciolo di caucciù a due fori, nei quali sono adattati due tubi ad angolo retto, l'uno sporgente per l'altezza di 8 cm., collegato col pallone A; l'altro, tanto alto da rasentare la superficie del turacciolo, è collegato col pallone B.

(1) Frésenius — loco citato p. 527.

(2) Tiemann - Gärtner's Handbuch p. 298.

(3) Zeitschrift ür fanalytische Chemie XI (1872). 271.

Il pallone B nel suo turacciolo a due fori porta da un lato un piccolo tubo ad angolo retto, nel quale è fissato un sottile tubo di caucciù lungo circa un metro, munito di beccuccio e di una morsetta per la opportuna chiusura; e dall'altro un secondo tubo ad angolo retto che va quasi sino al fondo del pallone.

Per mettere in azione l'apparecchio si riempie a metà il pallone B con idrato sodico al 5 $^0/_0$ e, soffiando, si manda questo nel collettore C riempiendolo totalmente, curando di riempire anche il tubo a **Z** del pallone A. Si riempie questo con acqua distillata, vi si pone il turacciolo, si preme in modo da fare uscire l'acqua del tubo in esso fissato e si connette al collettore. Ciò fatto si riscalda all'ebollizione la soluzione del pallone B e l'acqua del pallone A, prolungando l'ebollizione sino a forte riscaldamento della soluzione contenuta nel collettore C, onde sia completa la eliminazione dell'aria. Ciò fatto si mette in opera l'apparecchio per la raccolta dei gas.

Il pallone A, la cui capacità è stata previamente determinata, viene riempito con acqua da analizzare e posto in comunicazione col collettore. Si comincia il riscaldamento, prolungando l'ebollizione dell'acqua per circa 20 minuti; poscia si allontana la fiamma: lo spazio occupato dal vapor d'acqua, man mano che questo si condensa, viene occupato dal liquido proveniente dal collettore e dal pallone B.

Il gas raccolto nel collettore, dalla sua estremità superiore, mercè un tubo adduttore, previamente riempito di soluzione d'idrato sodico, viene cacciato in una campanella graduata, anch'essa piena della detta soluzione. Fatta la lettura del volume e quelle della temperatura e pressione per la riduzione a 0^0 e 760 mm., si procede all'assorbimento dell'ossigeno con pirogallato potassico, ritornando a leggere il volume residuale dell'azoto per essere alla sua volta ridotto a 0^0 e 760 mm.

In due determinazioni si ebbero i seguenti risultati:

I — Gr. 1092 di acqua diedero cm³ 23,1 di miscela gassosa alla temp. di 15°,5 ed alla pressione di mm. 776,4 ($t = 15°$).
Azoto residuale, dopo il trattamento con pirogallato, cm³ 15,7 alla temp. di 14°,5 ed alla pressione di mm. 778,2 ($t = 13°,5$).

II — La stessa quantità di acqua fornì cm³ 23,3 di gas alla temperatura di 16° ed alla pressione di mm. 770,2 ($t = 15°,5$)
Azoto residuale, dopo l' assorbimento con pirogallato, cm³ 15,95 alla temp. di 16° ed alla pressione di mm. 770,2 ($t = 15°,5$).

Riducendo i suddetti risultati a 0° e 760 mm. e riferendoli a gr. 1000 di acqua, si ha:

	I	II	Media
aria	cm³ 20,02	cm³ 20,01	cm³ 20,015
azoto	» 13,68	» 13,70	» 13,69
ossigeno	» 6,34	» 6,31	» 6,325

Donde risulta la seguente composizione percentuale:

azoto	cm³ 68,33	cm³ 68,465	68,39
ossigeno	» 31,66	» 31,53	31,60

Un litro di acqua, secondo Bunsen, a 12° e 760 mm. può sciogliere cm³ 18.82 di aria a 0° e 760 mm., cioè: cm³ 6,57 di ossigeno e cm³ 12,25 di azoto, ovvero: 34,91 % di ossigeno e 65,09 % di azoto.

Winkler (1) nelle sue esperienze sulla solubilità dei gas nell' acqua trovò dei valori superiori; ma quelli ricavati da Preusse e Tiemann, con l'apparecchio da noi brevemente descritto, sono più bassi e quasi concordano con quelli di Bunsen. Infatti:

		percentuale
aria.	cm³ 19,67	
azoto	» 13,01	66,15
ossigeno	» 6,66	33,85

I nostri risultati sono sufficientemente concordanti con quelli di Preusse e Tiemann. Quando si pensa poi che il coefficiente di solubilità dell' ossigeno e dell' azoto nell'acqua, in rapporto alla loro pressione parziale, subisce delle piccole variazioni dipendenti da alcuni fattori, come, ad esempio, dalla presenza dell' anidride carbonica, possiamo ritenere esatti i valori trovati e giustificata la lieve differenza.

Sostanze organiche

Per la determinazione delle sostanze organiche abbiamo seguito il processo dell' ossigeno, consistente nella valutazione della quantità di ossigeno tolto da un noto volume di acqua ad una soluzione titolata di permanganato potassico. A tal fine si può seguire il metodo di Schulze e Trommsdoff, operando con soluzione alcalina, oppure con soluzione acida. Quest'ultimo ha la preferenza dei chimici, perchè più semplice e costante nei risultati; però, seguendo le indicazioni di Kubel (2) si opera a caldo; seguendo quelle di Tidy (3) si opera a freddo.

(1) Ber. XXIV — 3602.
(2) Tieman-Gartner — Wasser (1893) p. 255.
(3) Journ. Chem. Soc. 1879, p. 46.

Abbiamo operato in soluzione acida, effettuando l' azione del permanganato a temperatura ordinaria ed a caldo, e determinando l'ossigeno consumato in tempi diversi.

Per la valutazione dell'eccesso di permanganato si sono seguite sempre le prescrizioni del Tidy, aggiungendo a temp. ord. joduro di potassio e determinando il jodio messo in libertà con soluzione $N/_{50}$ d' iposolfito sodico.

Per l'esperienza si sciacquava con acido solforico concentrato ciascun pallone della capacità di circa 800 cm³., si lavava dapprima a grande acqua e poscia con acqua distillata. Ogni volta si versavano in un pallone 500 cm³. di acqua in esame e in un secondo altre 500 cm³. di acqua ridistillata sul permanganato. Si aggiungevano in ciascuno 15 cm³. di acido solforico purissimo (1 : 3) e 20 cm³. di permanganato $N/_{100}$. Si coprivano e si lasciavano stare per un'ora o per tre ore; oppure si bollivano per cinque minuti e si lasciavano per alcune ore sino a completo raffreddamento. Dopo di che si aggiungevano circa sei gocce di joduro di potassio e si valutava il jodio messo in libertà con iposolfito sino a completa decolorazione della salda d'amido. Quando non si eccedeva nella quantità d' iposolfito, dopo alcuni minuti, riappariva la colorazione azzurra.

Per il calcolo si duplicava il numero dei cm³. di iposolfito e ci si riferiva a cento litri moltiplicando per $2 \times 100 \times 0,00008$; cioè si moltiplicava il numero dei cm³. d'iposolfito adoperato per 0, 032 ($= 4 \times 0,008$).

In tutte le nostre esperienze la insignificante quantità di ossigeno consumato dall'acqua corrispondeva quasi sempre a quello dell'acqua distillata, confermando l'assenza di sostanze organiche nella nostra acqua potabile.

Però le esperienze non furono limitate al solo periodo estivo del 1909 : se ne erano istituite delle altre lungo il 1906, col fine d' indagare se, durante il periodo delle grandi piogge, le condizioni statiche della conduttura fossero tali da garantire l' incolumità dell'acqua.

Esse furono iniziate nel mese di gennaio durante un periodo di bel tempo. Il 18 gennaio si ebbero i seguenti risultati :

	Ossigeno consumato da 100 litri d'acqua
dopo un' ora a t. ord.	0, 00480
» 12 ore » »	0, 00640
bollendo per un' ora	0, 00448

Questi dati sono sufficienti per indicare la purezza dell'acqua.

Durante la giornata del 30 dello stesso mese il tempo si mantenne piovoso; lungo la notte dal 30 al 31 la pioggia fu copiosa e continuò, sebbene con minore abbondanza, sino alle ore 12 del 31. Furono eseguite due determinazioni: la prima alle ore 9, la seconda alle ore 15 dello stesso giorno 31; in ciascuna si adoperarono 507 cm³. di acqua per una coppia di saggi; l'uno fu scaldato per mezz'ora e lasciato raffreddare, l'altro fu mantenuto a temp. ord. I risultati furono i seguenti :

31 gennaio 1906	*Ossigeno consumato da 100 litri d'acqua*
ore 9 — saggio a caldo	0, 0448
» » t. ord.	0, 0192
ore 15 — saggio a caldo	0, 0192
» » t. ord.	0, 0064

La notte del 31 si rimise il tempo piovoso per continuare sino alle ore 12 del primo febbraio. Verso le ore 10 dello stesso giorno si ripetè l'esperienza e si ebbe :

1 febbraio

saggio a caldo	0. 0486
» a t. ord.	0. 0192

I risultati ottenuti il 23 agosto 1906, dopo un prolungato periodo di siccità, furono:

saggio a caldo	0, 0064
» a t. ord.	0, 0064

Adunque, durante il periodo delle piogge la nostra acqua venne contaminata dalle acque piovane. Assunte informazioni presso l'Ufficio di Amministrazione delle acque del Marchese di Casalotto, ci si comunicò che in quel periodo di tempo era avvenuta una frana lungo il tratto di terreno quaternario che sta a monte di Aci-Castello, cagionando guasti non lievi in diversi punti della conduttura.

Quando però si riflette sulla coincidenza di questa contaminazione con il periodo in cui a Catania si ebbe a lamentare l' epidemia di tifo addominale, non si può restare indifferenti innanzi ai fatti sennatamente rilevati dall'Ufficiale Sanitario, Dr. Salvatore Previtera (1).

Occorre, nell'interesse della pubblica igiene che si rivolga l' attenzione sulla stabilità della conduttura e che si prendano quei provvedimenti opportuni acciocchè nelle varie tribune, sopra tutto in quella della Reitana, siano eseguite le opere necessarie per un serio e scrupoloso affidamento sulla purezza delle acque.

Relativamente alla quantità di sostanze organiche valutate in ossigeno consumato, basta dare uno sguardo ai seguenti limiti di tolleranza assegnati dai vari analisti per 100 litri di acqua :

	Sostanze organiche valutate in ossigeno consumato per 100 litri d'acqua
Commissione di Vienna	0, 05 — 0, 25
Chimici francesi	0, 2
Wauklyn e Chapman	0, 2 — 0, 3
Reichardt	0, 05 0, 25
Paternò	0, 2

e paragonarli coi valori ottenuti da noi durante il periodo della contaminazione, — oscillanti tra 0, 0192 e 0, 0448, — per inferirne quanto sia dannoso il criterio di alcuni valori limiti di tolleranza introdotti e accettati da molti per un giudizio sulla potabilità delle acque.

Acido nitrico.

Per la determinazione dell' acido nitrico si seguì il metodo di Schulze-Tiemann (2) operando ogni volta su due litri di acqua. Questa si evaporava in capsule di porcellana sino a piccolo volume e si filtrava direttamente nel pallone dell' apparecchio riunendovi

(1) Dr. SALVATORE PREVITERA — *Due epidemie di tifo addominale riferibili all' uso di acqua inquinata* La Medicina italiana — Anno VI (1908) n. 7-8.

(2) SCHULZE — Zeitschr. f. analyt. Chemie (1870) IX—401.
TIEMANN — Ber. (1873) VI—1041.

l'acqua di lavaggio. Il biossido di azoto veniva raccolto in una campanella graduata, piena di soluzione d' idrato potassico.

Terminato lo sviluppo del gas, s'immergeva la campanella nel pozzetto ad acqua distillata e dopo un'ora si procedeva alla lettura del volume gassoso, prendendo nota della temperatura ambiente e della pressione atmosferica per il calcolo della riduzione a 0° ed a 760 mm.

Ecco i risultati di quattro determinazioni fatte sull' acqua della presa in laboratorio:

I.	gr. 0, 965
II.	» 0. 957
III.	» 0, 947
IV.	» 0, 986
Media.	gr. 0, 963 di N_2O_5 per 100 litri

quantità piccola in rapporto a quella fornita dall' acqua di Casalrosato (S. Gregorio) che in 100 litri contiene gr. 5, 51 di N_2O_5, ma relativamente grande in confronto al contenuto di altre acque destinate per uso potabile in molte città italiane. Ne trascriviamo i risultati delle principali, onde si possa anche inferire che la presenza dei nitrati non è esclusiva alle acque delle regioni etnee:

	Quantità di N_2O_5 in 100 litri d'acqua	
Acqua Vergine	gr. 0, 826	Roma (1)
» Felice	» 0, 616	
» Paola	» 0, 233	
» Marcia	» 0, 278	
» Montereggi	» 0, 630	Firenze (2)
» Anconella	» 0, 550	
» Serino (4/5 Orcioli. 1/5 Acquaio)	» 0, 430	Napoli (3)
» Orcioli	» 0, 360	
» Due Ville	» 0, 460	Padova (4)
» Brenta	» 0, 240	
» Bacchiglione	» 0, 320	
» Piosacco	» 0, 250	
» Valle Gaverdina	» 0, 180	
» Scillato	» 0, 127	— Palermo (5)

Acido solforico.

Si evaporò ogni volta un litro di acqua previamente acidificata con acido cloridrico e si separò la silice. Il liquido filtrato fu trattato a caldo con cloruro di bario e si raccolse il solfato di bario. Questo fu scaldato con acido cloridrico e lavato. Il liquido acido, proveniente dal lavaggio, venne evaporato a secchezza, addizionato di alcune stille di cloruro di bario e ripreso con acqua. Si separò a questo modo un'altra piccola quantità di solfato di bario che si aggiunse al preesistente e si pesò.—Questo processo, che, secondo

(1) Mauro, Nasini e Piccini. — *Analisi chimica delle acque potabili della città di Roma*—1884.

(2) G. Roster. — *Le acque freatiche di Firenze.*

(3) Eug. Casoria. — *Napoli.*

(4) Cannizzaro. — *Analisi delle acque di Padova*—1881.

(5) E. Paternò. — *Analisi chimica dell' acqua di Scillato* ecc. Palermo 1887.

il Frésenius, è da considerarsi come il più esatto, ci fornì sempre risultati concordanti e fu seguito tutte le volte che si ebbe di mira la determinazione dei metalli alcalini.

Presa del Laboratorio	H_2SO_4 (*in 100 litri*)	SO_3 (*in 100 litri*)
I	gr. 4, 128	gr. 3, 37
II	» 3, 966	» 3. 24
III	» 3, 858	« 3, 15
IV	» 4, 018	» 3, 28
Media	» 3, 993	» 3, 26
Tribuna Reitana	» 4, 005	» 3, 27

Dai quali facilmente rilevasi che l' acqua in città, per quanto riguarda la quantità dei solfati, conserva la stessa composizione della tribuna Reitana.

Cloro.

La determinazione del cloro si fece per via volumetrica col metodo di Volhard, che alla rapidità di esecuzione associa l' esattezza dei risultati. — Com' è noto, occorrono: soluzioni $\frac{N}{10}$ di nitrato di argento e di solfocianato ammonico; e, come indicatore, dell'allume ferrico in soluzione acquosa al 10 per cento.

Per l' esperienza si operò ogni volta su 250 cm^3. di acqua acidificata con acido nitrico. Si versarono circa 5 cm^3. di soluzione di allume ferrico ed un eccesso di soluzione titolata di nitrato di argento, che precipita tutto l' anione cloro allo stato di cloruro. Si fece cadere poscia la soluzione titolata di solfocianato sino a colorazione rosea incipiente e persistente per dieci minuti. Il numero dei cm^3. di questa soluzione misura la quantità di nitrato d' argento adoperato in eccesso.

Eseguendo i calcoli opportuni si ebbero i seguenti risultati riferiti a date diverse:

	Cloro in 100 litri
3 aprile 1906	5, 21
6 maggio 1910	5, 55
30 luglio	5, 31
Media	5, 36

Questi risultati, appunto perchè ottenuti in epoche ben differenti, valgono a dimostrare la costanza della composizione dell' acqua; purchè però non si riferiscano a quelli ottenuti in epoca anteriore.

A questo proposito cade acconcio ricordare la meraviglia provata alcuni anni fa da uno di noi per la differenza tra i risultati ottenuti da un allievo che, esercitandosi nell' analisi volumetrica, applicava il metodo di Volhard per la determinazione del cloro nella presunta acqua della Reitana, e quelli precedentemente noti, che qui riportiamo:

	Grata	Ogliastro (*Cloro in 100 litri*)	Ogliastro grande (*Cloro in 100 litri*)	Tribuna
Francesco Mauro (1891)	4, 68	4, 74	4, 68	
G. Grassi e S. Speciale (1895)	4, 72	4, 68	4, 70	4, 72

Dapprima nacque il sospetto che la sconcordanza si dovesse attribuire all' imperizia dell' allievo od alle soluzioni mal titolate; ma verificate queste e rifatte le determinazioni, si fu indotti a pensare che l' acqua potabile distribuita in città non fosse più la primitiva e che per lo meno fosse mescolata ad altra di sorgente diversa. Si apprese, infatti, che porzione dell' acqua della Consolazione veniva mescolata con quella della Reitana, oramai insufficiente, circa a volumi eguali, come del resto si può desumere dagli stessi valori del cloro:

Acqua della Reitana (tribuna)	4, 72
» della Consolazione	5. 80
Media	5, 26
Valore attuale	5, 36

Paragonando però questo valore del cloro con quello che si prescrive nei limiti di tolleranza (da 0,2 a 0,8) nasce a prima vista il sospetto della contaminazione. Ma quando si riflette che sulla massa etnea, specialmente sul versante orientale, sogliono scaricarsi le precipitazioni telluriche provenienti dal nord o dal nord-est, ricche di cloruro di sodio che in forma di pulviscolo viene spruzzato e sollevato dal mare sovente burrascoso e trasportato dal vento impetuoso, quando si pensa che negli strati scoriacei e lapillosi abbondano le sublimazioni dei cloruri, si troverà spiegata la causa di sì rilevante quantità di cloro nelle nostre acque.

Residuo solido.

Il residuo solido, ossia la totalità delle sostanze solide disciolte in un dato volume di acqua, si determinò evaporando 500 cm³. di questa in crogiuolo di platino. Anche noi abbiamo trovato molto comodo l' uso del bagno d' aria, che ci ha permesso regolare l' andamento dell' evaporazione in modo da evitare gli spruzzi prodotti dallo sprigionarsi dei gas disciolti, pur procedendo con maggior rapidità di quanto permetta il bagnomaria.

Il residuo ogni volta fu seccato a 100° in stufa ad acqua sino a peso costante. Ottenuta la costanza di peso, veniva mantenuto a 180° in stufa ad aria anche in questo caso sino a peso costante. Il residuo solido ottenuto nelle varie prove fu sempre bianco, e non accennò mai al più lieve annerimento, anche quando si scaldò sino al rosso incipiente.

Si ebbero i seguenti risultati, che rappresentano la media di varie determinazioni:

Residuo solido a 100°	gr. 69, 95 per 100 litri
» » a 180°	» 67, 60 » » »

e che su per giù equivalgono alla media dei residui solidi delle due acque.

Anidride silicica.

Si evaporarono uno o due litri di acqua in capsula di platino su bagnomaria previa acidificazione con poco acido nitrico. Il residuo solido fu ripreso con acqua distillata e acido nitrico ed il liquido evaporato per due terzi; si ripetè l' operazione ancora una volta e si raccolse sul filtro la silice rimasta insolubile, mentre le basi si ebbero disciolte nel filtrato. La silice, perfettamente lavata, venne calcinata e pesata.

Risultati per 100 litri di acqua:

Laboratorio	gr. 5, 53
Tribuna Reitana	» 5, 69

Sesquiossidi di ferro e di alluminio.

Il liquido filtrato, riunito alle acque di lavaggio, fu alcalinizzato con ammoniaca, previa aggiunta di cloruro ammonico, e riscaldato su bagnomaria sino a deposito del tenue precipitato. Questo, raccolto su filtro e calcinato, fornì i seguenti valori medi ;

Laboratorio . . . , ... gr. 2, 76
Tribuna Reitana . . . . » 1, 58

dai quali è facile argomentare che la quantità della miscela dei due sesquiossidi è maggiore nell' acqua attinta in laboratorio per la presenza di maggior quantità di ferro sciolto allo stato di bicarbonato lungo il percorso nella conduttura in città.

A causa per tanto della esiguità del peso della miscela non si credette opportuno procedere alla separazione dei due ossidi.

Ossidi di calcio e magnesio.

Per separare il calcio dal magnesio è noto che si trae profitto della insolubilità nell' acqua calda dell'ossalato di calcio, e della relativa facile solubilità di quello magnesiaco, il quale è tanto più solubile quanto maggiore è l' eccesso di ossalato ammonico, a causa della formazione di sali complessi. Quando però si precipita il calcio allo stato di ossalato, una parte dell' ossalato di magnesio viene sempre occlusa dall'ossalato di calcio, anche quando si è lungi dal raggiungere il limite del coefficiente di solubilità dell'ossalato di magnesio.— Frèsenius, onde evitare questo inconveniente , consiglia , dopo la filtrazione, di sciogliere nell' acido cloridrico l' ossalato di calcio precipitato, e di riprecipitarlo poi con ammoniaca e ossalato ammonico.

T. W. Richards (1) dimostrò però che la quantità di ossalato di magnesio occlusa dall' ossalato di calcio dipende da due fattori : 1° dalla concentrazione della parte non dissociata dell' ossalato di magnesio che trovasi in soluzione; 2° dalla durata del contatto dell' ossalato di calcio con la soluzione dell' ossalato di magnesio. Dimostrò inoltre che i mezzi contribuenti per la retrocessione della dissociazione dell' ossalato di magnesio generano un aumento di errore nella determinazione del calcio ; viceversa, i mezzi che favoriscono la ionizzazione dell' ossalato di magnesio riducono l' errore ad un minimo. I mezzi che contribuiscono alla retrocessione della dissociazione dell' ossalato di magnesio sono le soluzioni troppo concentrate, ovvero una concentrazione troppo grande degli ioni dell' ossalato ammonico. Quelli che ne favoriscono la dissociazione sono gli ioni idrogeno e una grande diluizione della soluzione.

Affinchè però la precipitazione dell' ossalato di calcio sia quantitativa, occorre un grande eccesso di ossalato ammonico. Inoltre, poichè l' ossalato di magnesio genera con l' ossalato ammonico non dissociato, come si è detto, sali complessi solubili, non occlusi dall' ossalato di calcio, devesi provvedere perchè avvenga possibilmente una completa retro-

(1) Zeitschr. f. anorg. Chemie, 28 (1901) p. 71.
F. P. Treadwell — Miolati Vol. II. p. 68

cessione della dissociazione dell' ossalato ammonico ; alla qual cosa si perviene aggiungendo cloruro ammonico, perchè più facilmente dissociabile.

Per la esecuzione abbiamo seguito il seguente processo : Alla soluzione, da cui si separò la miscela dei sesquiossidi di ferro ed alluminio, si unì l' acqua di lavaggio e si aggiunse, previo riscaldamento, altro cloruro ammonico ed una sufficiente quantità di soluzione bollente di acido ossalico, addizionato di acido cloridrico, la cui quantità era poco più che tripla di quella dell' acido ossalico, per diminuire la dissoluzione di questo. Il liquido, scaldato quasi all'ebollizione, fu colorato con alcune stille di metil-arancio, agitato e trattato a poco a poco con ammoniaca diluitissima sino a produrre la colorazione gialla caratteristica. Il tempo trascorso per quest' operazione fu circa mezz' ora. — Si aggiunse allora un eccesso di soluzione bollente di ossalato ammonico, si lasciò per quattro ore in riposo, si raccolse su filtro il precipitato che si lavò con soluzione calda di ossalato ammonico all' 1 per cento, fino a scomparsa della reazione del cloro. L' ossalato di calcio, così separato , fu trasformato in ossido e pesato.

Per determinare il magnesio, si evaporò il filtrato in una capsula di platino, si scacciarono i sali ammonici per arroventamento e si riprese il residuo con poco acido cloridrico. Nella soluzione filtrata si precipitò il magnesio allo stato di fosfato ammonico-magnesiaco, seguendo il metodo di A. Schmitts e pesando allo stato di pirofosfato.

I risultati, sempre concordanti, riferiti a 100 litri di acqua, furono i seguenti :

	CaO	MgO
Laboratorio	4, 43	9, 35
Tribuna Reitana	4, 41	9, 37

Sodio e potassio.

Per determinare il sodio ed il potassio si suole dapprima trasformarli nei cloruri, dei quali si determina il peso complessivo, poscia si separa il potassio allo stato di cloroplatinato o di perclorato, se ne calcola il valore corrispondente allo stato di cloruro e per differenza si perviene alla quantità del cloruro di sodio.

Invece abbiamo creduto più conveniente adottare il così detto metodo indiretto, perchè non solo più sbrigativo, ma anche più attendibile nel risultato.

Un metodo indiretto recente è quello di A. J. Sofianopoulos (1) che brevemente riassumiamo :

Se indichiamo con p e q gli equivalenti di due elementi che si uniscono con la quantità a di residuo alogenico di un dato acido, gli equivalenti dei loro sali saranno : $p + a$ e $q + a$.

Siano inoltre x ed y le quantità degli elementi contenuti nel miscuglio di peso P dei due sali dello stesso acido. Se p unità di peso del primo di questi elementi, combinandosi con l' acido danno un sale ad equivalente $p + a$, l' unità di peso dello stesso elemento darà :

$$\frac{p+a}{p} \qquad \text{perchè: } p : p + a = 1 : a.$$

$$\alpha = \frac{p+a}{p}$$

(1) Bull. T. V. p. 653 Serie IV. (1909).

e alla quantità x di elemento corrisponderà nel miscuglio un peso di sale eguale a:

$$\frac{p+a}{p} \cdot x.$$

Analogamente il peso dell' altro sale contenuto nel miscuglio possederà un peso eguale a:

$$\frac{q+a}{q} \cdot y.$$

Questi due pesi sommati insieme costituiscono il peso del miscuglio A, ottenuto direttamente per pesata:

$$\frac{p+a}{p} x + \frac{q+a}{q} y = A.$$

Se ora si agisce sul miscuglio di questi due sali per mezzo di un acido che può, spostando il primo, formare con gli elementi nuovi sali, otterremo un secondo miscuglio che possiamo pesare dopo l' evaporazione dell' eccesso dell' acido. Bisognerà sempre ricercare dei sali stabili, acciocchè si possa scaldarli senza la più piccola trasformazione.—Supponiamo, infatti, che la seconda pesata ci abbia dato la somma B dei pesi dei due nuovi sali. Se $p+b$ e $q+b$ sono gli equivalenti di questi nuovi composti, avremo:

$$\frac{p+b}{p} x + \frac{q+b}{q} y = B.$$

Abbiamo così stabilito un sistema di equazioni che può dare i valori delle due incognite cercate e far determinare i due corpi costituenti il miscuglio con due sole pesate.

Ancor più semplice è quest' altro metodo indiretto che si riduce ad una pesata della miscela di cloruri e ad una determinazione volumetrica di cloro totale.

Se x e y sono le rispettive quantità dei cloruri di potassio e di sodio, il cui peso complessivo è P, si ha:

$$x + y = P \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

Se, inoltre, p è la quantità di cloro corrispondente al peso x di cloruro di potassio, e q quella corrispondente al peso y di cloruro di sodio; la somma di queste due quantità di cloro è eguale al cloro totale C, cui si perviene mercè la determinazione volumetrica. Quindi:

$$p + q = C. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

Ma la quantità di cloro p, per la relazione.

$$KCl : Cl = 74,45 : 35,45 = x : p,$$

è eguale a:

$$p = \frac{35,45}{74,45} \cdot x$$

Analogamente, la quantità di cloro q è data da:

$$NaCl : Cl = 58,45 : 35,45 = y : q$$

$$q = \frac{35,45}{58,45} \cdot y;$$

ove, poichè per la (1): $y = P - x$ si ha·

$$q = \frac{35,45}{58,45} (P - x).$$

Sostituendo nella (2) i valori di p e q, si perviene all'equazione:

$$\frac{35,45}{74,45} x + \frac{35,45}{58,45} (P - x) = C$$

ove, risolvendo per x, si ha il valore corrispondente al cloruro di potassio:

$$x = \frac{74,45}{35,45 \times 16} (35,45\, P - 58,45\, C)$$

oppure, qualora si vogliano controllare i risultati, risolvendo per y:

$$y = \frac{58,45}{35,45 \times 16} (74,45\, C - 35,45\, P).$$

***

Ciò premesso, ecco come abbiamo operato: Si evaporò a secchezza in capsula di platino e su b. m. il liquido adoperato per la determinazione dell'acido solforico e da cui, per filtrazione, si era separato il solfato di bario; si riprese il residuo con acqua e si fece bollire la soluzione con lieve eccesso d'idrato baritico puro.—Si filtrò; si aggiunse ammoniaca, carbonato ammonico e infine un poco di ossalato ammonico. — Si lasciò depositare il precipitato, si filtrò, si evaporò a secchezza nella stessa capsula di platino e si scacciarono i sali ammoniacali; si ripetè l'operazione per eliminare quella tenue quantità di magnesia residuale, evaporando e calcinando in crogiuolo di platino. Si ebbero così, come residuo, i cloruri alcalini che furono pesati.

Questo residuo, sciolto in acqua, servì per la determinazione volumetrica del cloro col metodo di Volhard.

Sostituendo nelle suddette formole i valori di P e C, si ebbero i seguenti risultati:

	per 100 litri I	II	I	II	media
Laboratorio	KCl.... 6, 80	6, 52	K_2O.... 4, 17	4, 13	K_2O.... 4, 15
»	NaCl.. 17, 86	19, 95	Na_2O... 10, 54	10, 58	Na_2O...10, 56

Durezza.

Vogliamo infine riferire alcuni dati relativi alla determinazione di ciò che d'ordinario chiamasi *durezza* delle acque, ossia, di quelle proprietà dovute alla presenza di una quantità più o meno grande di sali di calcio e di magnesio in esse disciolte.

Poichè si è convenuto chiamare:

durezza totale quella dell'acqua non bollita

" *permanente* quella ch'essa conserva dopo ebollizione, ricondotta, previo raffreddamento al volume primitivo

" *temporanea*, la differenza fra le due.

Abbiamo creduto opportuno riferirne i corrispondenti risultati ottenuti col metodo idrotimetrico, paragonandoli agli altri ricavati col calcolo.

Giova notare che le determinazioni delle durezze totale e permanente furono eseguite tenendo presente la minore velocità di reazione tra il sapone ed i sali magnesiaci in rap-

porto a quella molto maggiore per i sali di calcio; o, meglio, abbiamo proceduto con quella lentezza consigliata dal Magnanini (1), affinchè la magnesia, di cui abbonda la nostra acqua, abbia il tempo di entrare in reazione col sapone:

	Trovato	Calcolato
Durezza totale (gradi francesi)	36, 49	31. 14
» permanente	9, 08	3, 92
» temporanea	27, 41	27, 22

Si noti intanto la differenza presso che eguale fra il valore trovato e quello calcolato nelle durezze totale e permanentè, e la coincidenza nei due valori della durezza temporanea.—Di questo ci occuperemo in altro lavoro.—Vogliamo inoltre accennare che il metodo di Hehner non potè essere applicato per la presenza di carbonati alcalini nell'acqua.

***

Riassumiamo nel seguente specchietto i risultati delle nostre esperienze riferendo le relative quantità, espresse in grammi, al volume di 100 litri di acqua:

Ossido di sodio	Na_2O	gr. 10, 56
Ossido di potassio	K_2O	» 4, 15
Ossido di litio	Li_2O	» tracce
Ammoniaca	NH_3	» —
Ossido di calcio	CaO	» 4, 45
Ossido di magnesio	MgO	» 9, 35
Cloro	Cl	» 5, 36
Jodio	J	» tracce
Anidride nitrosa	N_2O_3	» —
Anidride nitrica	N_2O_5	» 0, 963
Anidride solforica	SO_3	» 3, 27
Anidride silicica	SiO_2	» 5, 53
Anidride fosforica	P_2O_5	» tracce rilevanti
Sesquiossido di ferro e alluminio	$Fe_2O_3 + Al_2O_3$	» 2, 76

Peso specifico a 17°	1, 008
Residuo fisso a 100°	gr. 69, 95
» » a 180°	» 67, 60

Anidride carbonica libera e semicombinata	gr. 20, 80
» » combinata	» 20, 13
» » totale	» 40, 93

Gas disciolti in 1 litro di acqua.

Ossigeno	cm³. 6, 325
Azoto	» 13, 69
totale	» 20, 015

(1) Gazz. chim. ital. (1906) Vol. 36 — p. 339.

In 100 volumi a 0° e 760 mm.

Ossigeno	cm^3.	31, 60
Azoto	»	68, 39
totale	»	99, 99

* * *

Esprimendo, come oggi si suole, i costituenti mineralizzanti allo stato di anioni e cationi, abbiamo :

cationi

Sodio	Na	gr.	7, 8392
Potassio	K	»	3, 4458
Calcio	Ca	»	3, 1642
Magnesio	Mg	»	5, 6433
Ferro	Fe	»	1, 7681
Alluminio	Al		

anioni

Cloro	Cl	»	5, 36
Residuo nitrico	NO_3	»	0, 6063
» carbonico	CO_3	»	27, 45
» solforico	SO_4	»	3, 9266
» silicico	SiO_4	»	8, 4598
Totale		gr.	67, 6633
Residuo fisso a 180°		»	67, 60

* * *

Per seguire l' uso di dare un aggruppamento probabile dei costituenti salini presenti nell' acqua da noi analizzata, premettiamo che abbiamo considerato tutto l' acido solforico allo stato di solfato di calcio ed il calcio residuale tutto allo stato di carbonato, il quale però trovasi in soluzione allo stato di bicarbonato. Invece il magnesio è stato considerato totalmente allo stato di carbonato; anch'esso in soluzione come bicarbonato, analogamente a quello di calcio. Sono questi due bicarbonati che per ebollizione dell'acqua determinano la formazione del precipitato dei corrispondenti carbonati.

Il cloro si è ritenuto impegnato completamente col sodio ; la quantità rimanente di questo è allo stato di carbonato, che, insieme a quello di potassio, rende l'acqua notevolmente alcalina.

L'acido nitrico, come si è dimostrato nelle altre acque delle regioni etnee, trovasi combinato tutto con il potassio.

In quanto alla miscela dei sesquiossidi di ferro e di alluminio, notiamo che, poichè il ferro si è trovato in maggior quantità nell'acqua del laboratorio, in rapporto a quella molto esigua rinvenuta alla tribuna Reitana, dobbiamo attribuire quest'aumento all' azione della piccola quantità di anidride carbonica libera sul ferro della conduttura in città. Onde, ab-

biamo creduto più naturale considerare tutto il ferro allo stato di carbonato ferroso, e l'alluminio allo stato di silicato, sebbene manchino i dati per affermarlo in modo assoluto. Per il calcolo si è considerata la miscela dei sesquiossidi in peso eguale nell'acqua della tribuna Reìtana, e il peso eccedente trovato nell'acqua in città si è attribuito tutto al ferro disciolto durante il percorso nella tubulatura.

Carbonato sodico	Na_2CO_3	gr. 10, 10
Cloruro sodico	$NaCl$	» 8, 82
Carbonato potassico	K_2CO_3	» 6, 68
Nitrato sodico	KNO_3	» 0, 99
Anidride silicica	SiO_2	» 4, 14
Silicato d' alluminio	$Al_2(SiO_3)_3$	» 2, 55
Carbonato ferroso	$FeCO_3$	» 2, 80
Carbonato di magnesio	$MgCO_3$	» 19, 54
Carbonato di calcio	$CaCO_3$	» 3, 82
Solfato di calcio	$CaSO_4$	» 5, 56
Fosfato di calcio	$Ca_3(PO_4)_2$	» tracce notevoli
Joduro di sodio	NaJ	» tracce
Carbonato di litio	Li_2CO_3	» tracce

* * *

Questa la composizione chimica dell' acqua che per uso potabile attualmente si consuma nella massima parte della città di Catania. Però, dato il fatto ch'essa è una miscela dell'acqua di Reitana e di quella della Consolazione, nessuna garanzia si può avere sulla costanza dei rapporti ponderali nei costituenti salini. Tuttavia, se variazioni avverranno, queste saranno sempre dentro certi limiti, e tali da non spostare di molto i nostri risultati.

* * *

Crediamo poi non superfluo ripetere nel seguente specchietto i limiti di tolleranza ammessi e consigliati dai vari autori, anche perchè riteniamo utile la possibilità di alcuni confronti.

LIMITI DI TOLLERANZA								
IN 100 LITRI DI ACQUA	Commissione di Vienna	Chimici francesi	A. Gautier	Wanklin e Chapman	Reichard	Fischer	Kubel e Tiemann	Acqua Casalotto
Residuo salino	10—50	50	13—50	40—55	10-50	—	50	67, 60
Cloro	0,2—0,6	—	—	0, 7—1, 15	0, 2—0, 8	3·55	2—3	5, 36
Acido solforico (SO_3)	0,2—0,3	—	—	—	0, 2—0, 63	8	8—16	3, 27
Ossido di calcio (CaO)	—	—	—	—	—	11—12	11—12	4, 45
» » magnesio (MgO)	—	—	—	—	—	4	4	9, 35
Acido nitrico (N_2O_5)	0, 4	—	—	—	0, 4	2, 7	0, 5—1, 5	0, 963
Acido nitroso (N_2O_3)	tracce	—	—	—	—	—	—	—
Ammoniaca	tracce	—	—	0, 01—0,015	—	—	—	—
Sostanze organiche valutate in ossigeno consumato	0, 05—0,25	0, 2	—	0, 2—0, 3	0. 05—0, 25	—	—	0, 004

Grado di potabilità e valore tecnico dell'acqua

Se si dovesse dare un giudizio sull'acqua analizzata fondandosi sul semplice confronto tra i risultati analitici da noi ottenuti e i limiti di tolleranza consigliati dai vari chimici o da Commissioni, la si dovrebbe senz'altro dichiarare non potabile. Però, paragonando tra di loro gli stessi limiti di tolleranza, non si trova la desiderata concordanza, in quanto che ciascun autore si può dire che stabilisca quei limiti di tolleranza che risultano da una serie di analisi delle acque di una data regione. Per questa ragione, prima di dare un giudizio sul valore potabile d'un'acqua, si consiglia comparare i risultati analitici di essa con quelli delle acque provenienti dalla stessa regione e per le quali è dimostrato con analisi ripetute, che esse siano le più pure e presentino composizione sempre costante.

Noi, poichè non esistono ancora le analisi complete di tutte le acque delle regioni etnee, non siamo in grado di attenerci al criterio della comparazione; solo dobbiamo discutere sul valore di alcuni degli elementi mineralizzanti, tenendo presente, sino ad un certo punto, i limiti di tolleranza che per il criterio della potabilità non possono essere presi in considerazione in senso assoluto.

Così, nella miscela delle acque di Casalotto il cloro ascende a gr. 5. 36 per 100 litri. Il limite di tolleranza venne stabilito con un minimo di gr. 0,2 dalla Commissione di Vienna e con un massimo di gr. 3,55 dal Fischer.

Noi, come si è fatto rilevare avanti (pag. 14) abbiamo dato la nostra interpretazione su questa quantità considerevole di cloro non dovuta certamente a causa di contaminazione, ma alla concomitanza della posizione del versante dal quale derivano le vene liquide sotterranee, della direzione del vento dominante e della vicinanza del mare.

Non è del pari attribuibile a causa di contaminazione la minima quantità di acido fosforico, la cui origine devesi certamente attribuire alla natura chimica delle rocce ; perchè, se dovesse indicare remota contaminazione, avremmo trovato tanto la materia organica, quanto i suoi prodotti di decomposizione.

Il carbonato di magnesio, esistente sciolto nell'acqua allo stato di bicarbonato, come la massima parte di quello di calcio, è in tale quantità da comunicarle un grado notevole di durezza ed essere causa predominante del residuo fisso considerevole. Questo bicarbonato di magnesio, — la cui genesi si deve all'azione simultanea dell'acqua e dell'anidride carbonica sull'olivina ed altri silicati di magnesio, di cui abbonda la roccia vulcanica, — se costituisce un difetto per la bontà dell'acqua, non si può dire che la renda inadatta come bevanda e nociva all'economia animale.

Si è detto che l'acqua è alcalina: la notevole alcalinità è dovuta alla presenza di rilevanti quantità di carbonati sodico e potassico, che insieme ai bicarbonati di magnesio e di calcio, (sebbene quest'ultimo rientri nei limiti di tolleranza) inducono a classificarla fra le acque minerali alcalino-magnesiache, senza che ne venga diminuito il valore potabile.

A causa della natura geologica del terreno in cui hanno origine e su cui scorrono le acque della nostra regione vulcanica, è naturale che non si debba neanco pensare a rintracciarvi le sostanze organiche di qualsiasi natura, nè accontentarsi che quelle valutate con permanganato rientrino nei limiti di tolleranza, da poi che, come abbiamo dimostrato, an-

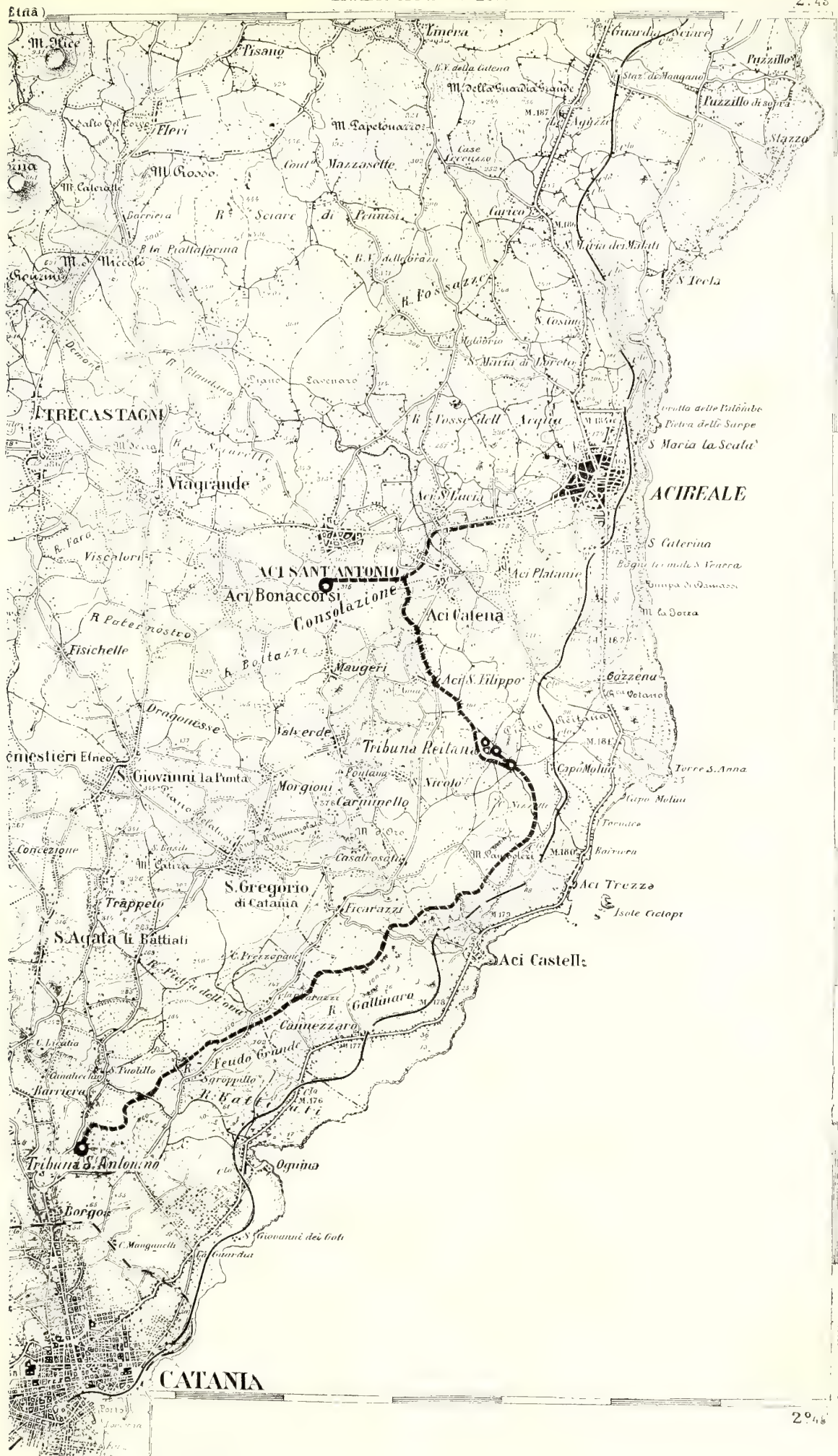
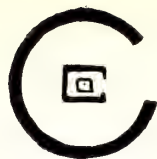
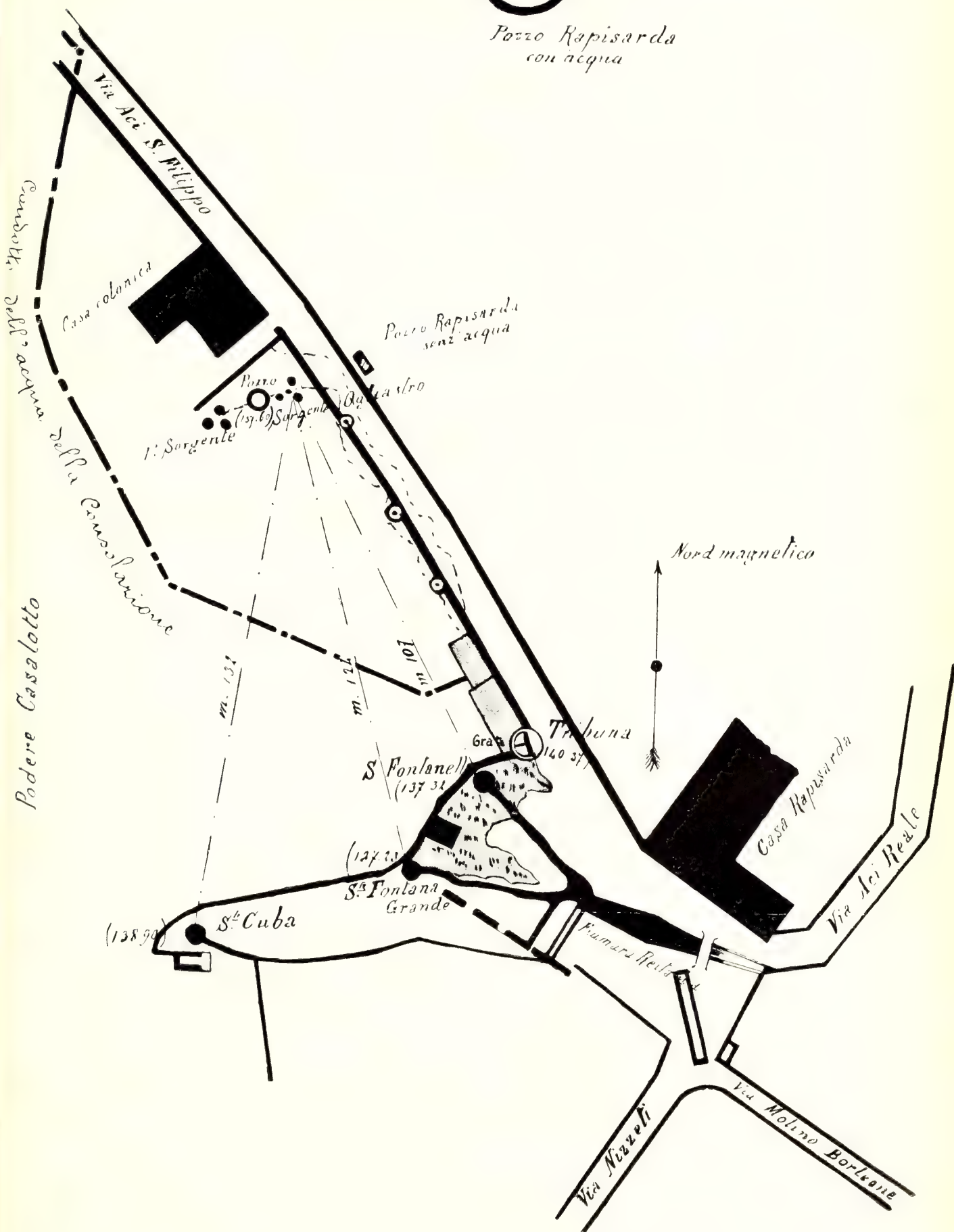
che piccolissime quantità di ossigeno consumato possono stare a dimostrare la contaminazione dell'acqua. Ecco perchè nei nostri laboratori d'igiene occorre che periodicamente ed a brevi intervalli, sopra tutto dopo le grandi piogge, si saggi con il permanganato la bontà dell'acqua, riferendo il risultato al valore normale quasi nullo. Solo a questa condizione di purezza l'acqua di Casalotto può considerarsi potabile. E il voto che venga trasformato il sistema di conduttura finora adottato e che sia modificato razionalmente l'accesso alla tribuna Reitana, si connette a quello del desiderio della conservazione della purezza di un'acqua che, se non uguaglia la bontà di quelle di Scillato a Palermo, del Serino a Napoli, della Marcia a Roma, è tuttavia da classificare fra le buone.

Anche buona per il suo valore tecnico. Infatti, sebbene contenga una rilevante quantità di bicarbonati di magnesio e di calcio, non forma alcuna incrostazione nelle caldaie. Questo fatto devesi un pò alla presenza della silice allo stato colloidale, la quale con l'ebollizione e con la concentrazione si separa in fiocchi leggieri, lentamente inglobati dai carbonati di magnesio e di calcio e dal solfato di calcio; un pò al cloruro di sodio che, con la sua separazione e la sua tendenza a restare in sospensione nel liquido concentrato, impedisce il deposito cristallino sulle pareti delle caldaie e ne facilita il deposito in polvere incoerente.

Ecco perchè nelle caldaie delle macchine è sufficiente procedere a intervalli al semplice lavaggio per togliere solamente il deposito melmoso raccolto al fondo.

Come acqua per uso di lavanderia certamente, data la sua notevole durezza, non è raccomandabile : non solo è da lamentare il consumo di sapone, ma anche il deposito di sali di calcio e di magnesio degli acidi grassi sulle fibbre dei tessuti che ne impedisce quel desiderato imbianchimento cui si perviene con l'acqua di cisterna.

Istituto di chimica generale della R. Università

Catania — agosto 1910.

Condotto delle acque Consolazione e Reitana dalle sorgenti alla tribuna S. Antonino.

Pianta planimetrica delle sorgenti nel piano Reitana.

Ogliastro che all' entrata del podere del Marchese di Casalotto indica la posizione delle sorgenti omonime nel sottosuolo.

Stato attuale del luogo di accesso nella tribuna Reitana.

Muro di cinta del podere Casalotto. — Il segno ╪ nello sperone indica l' inizio del condotto sotterraneo che porta la miscela delle acque alla tribuna S. Antonino.

Piano Reitana. — Condutture esterne delle acque per uso d' irrigazione delle sorgenti Cuba. Fontana grande e Fontanelle.

Le acque di Reitana per uso d' irrigazione.

Piano di Reitana e collina di Nizzeti.

Osservazioni meteorologiche del 1909 fatte nel R. Osservatorio di Catania

Nota di A. RICCÒ e L. TAFFARA

Il luogo, gli strumenti meteorici, le ore di osservazione e il modo di fare le medie degli elementi osservati, sono quelli stessi adoperati nei diciassette anni precedenti, e se ne trova la descrizione nella nota pubblicata nel 1898 (1), rammentiamo qui soltanto che le coordinate geografiche dell' Osservatorio sono:

Latitudine boreale. . . . . . 37°. 30'. 13'', 21
Longitudine Est da Greenwich . 1^h. 0^m. 18^s, 9

e che il pozzetto del barometro è elevato 64,9 m. sul livello medio del mare, e 19 m. sul suolo: gli altri strumenti meteorici circa altrettanto.

I quadri N. 1, 2 e 3 contengono i risultati delle osservazioni dell'anno meteorico 1909 (dicembre 1908 a novembre 1909): nei primi due si aggiungono anche i valori del dicembre successivo, allo scopo di trovare nello stesso quadro i dati di tutto l' anno civile, e si riportano in fondo anche le medie relative a questo intervallo: come nei precedenti riassunti le temperature e pressioni barometriche non sono ridotte al livello del mare, nè queste ultime al valore normale della gravità.

La media della trasparenza dell' aria stimata in sei gradi, 0 a 5, (Tab. 2), è dedotta dalle osservazioni delle ore 7 od 8, 9, 15; la 1ª osservazione si fa alle ore 7 dall' aprile al settembre ed alle ore 8 dall' ottobre al marzo.

Nel quadro n. 4 si trovano dei singoli elementi i valori medì dedotti dal diciottennio di osservazioni: dicembre 1891 a novembre 1909, valori che consideriamo provvisoriamente come normali. Della temperatura si riportano nella seconda colonna i valori ridotti col calcolo al livello medio del mare: così ancora la quarta, contiene i valori della pressione atmosferica ridotta al livello del mare e al valore g_{45} della gravità alla latitudine di 45°.

Confrontando i valori delle stagioni e dell' anno 1909 con i corrispondenti dell' anno 1908, abbiamo trovato le differenze che riportiamo nel seguente specchietto:

Come si vede le differenze più notevoli sono: che la temperatura è stata alquanto più bassa che nell' anno 1908, specialmente in inverno ed in estate; che la pioggia è stata notevolmente più abbondante nell' inverno 1909 che nell'inverno 1908; invece fu più scarsa nell' autunno 1909.

Confronto 1909 coll' anno precedente.

	Temperatura dell' aria	Pressione atmosferica	Tensione del vapore	Umidità relativa	Evaporazione all' ombra	Pioggia totale	Nebulosità	Soleggiamento	Trasparenza dell' aria
	°	mm	mm	%	mm	mm	%		
Inverno . . .	−1,6	−3,0	−0,18	+4,9	−0,37	+276,4	+10,9	−0,04	−0,2
Primavera . .	−0,1	−1,6	+0,82	+5,3	−0,41	+ 15,7	+ 6,3	−0,09	−0,2
Estate	−1,3	−0,1	−0,66	+1,7	−0,53	− 2,2	+ 5,7	−0,04	0,1
Autunno . . .	+0,7	2,2	0,37	5,3	−1,13	−196,1	− 5,6	−0,06	+0,5
Anno	0,6	1,7	−0,10	+1,6	4,3	+ 93,8	+ 4,3	−0,02	+0,1

Confrontando poi la media del 1909 con quella dei 18 anni precedenti d' osservazioni, le quali medie noi consideriamo per ora come *normali*, troviamo che in generale i valori del 1909 si scostano poco dai normali: si ha soltanto di notevole un eccesso di pioggia in inverno e primavera, e corrispondentemente anche un eccesso di nebulosità.

Confronto 1909 colle medie del diciottennio.

	Temperatura dell' aria	Pressione atmosferica	Tensione del vapore	Umidità relativa	Evaporazione all' ombra	Pioggia totale	Nebulosità	Soleggiamento
	°	mm	mm	%	mm	mm	%	
Inverno	−1,0	−1,2	−0,29	+1,2	−0,18	+116,7	+8,5	+0,02
Primavera . . .	+0,4	−1,0	+0,44	+1,3	−0,11	+ 44,4	+9,1	−0,03
Estate	−0,7	+0,1	−0,44	+0,3	+0,36	− 17,2	+3,4	+0,02
Autunno . . .	−0,2	−1,4	−0,50	−2,8	+0,22	− 13,7	−3,1	+0,08
Anno	−0,4	−0,9	−0,20	0,0	+0,08	+130,2	+4,5	+0,04

Quadro N. 1 — 1909

	Temperatura media dell'aria	Medie dei massimi diurni di temperatura dei minimi e delle escurs.			Temperatura del sotterraneo	Temperatura acqua del pozzo	Pressione atmosferica	Tensione del vapore acqueo	Umidità relativa
		M	m	E					
	°	°	°	°	°	°	mm	mm	%
Dicembre 1908	10, 9	14, 2	7, 4	6, 8	13, 7	16, 2	755, 1	7, 69	**75, 0**
Gennaio 1909	9, 3	12, 3	5, 8	6, 5	11, 8	16, 2	**757, 5**	6, 16	66, 1
Febbraio	8, 9	12, 9	4, 9	8, 0	12, 5	16, 0	754, 0	5, 75	63, 8
Marzo	12, 6	16, 4	8, 4	8, 0	12, 0	16, 0	751, 4	7, 39	64, 4
Aprile	15, 3	19, 2	11, 0	8, 2	13, 6	16, 2	756, 1	9, 15	66, 3
Maggio	18, 9	22, 9	14, 5	8, 4	15, 5	16, 2	755, 8	9, 62	55, 9
Giugno.	22, 6	26, 5	17, 6	8, 9	17, 9	**16, 4**	**757, 5**	11, 65	55, 0
Luglio	24, 6	29, 1	19, 4	**9, 7**	19, 7	**16, 4**	756, 0	11, 85	48, 3
Agosto	**25, 6**	**30, 2**	**20, 8**	9, 4	**21, 7**	16, 3	755, 4	**13, 98**	54, 4
Settembre	23, 4	27, 4	19, 1	8, 3	**21, 7**	16, 3	756, 3	13, 21	59, 0
Ottobre.	19, 7	23, 3	15, 7	7, 6	20, 1	16, 2	759, 7	11, 70	65, 9
Novembre	15, 1	18, 6	11, 8	6, 8	16, 7	16, 1	751, 4	8, 53	62, 5
Dicembre	12, 9	16, 8	9, 5	7, 3	15, 8	15, 9	756, 1	7, 49	64, 2
Inverno	9, 7	13, 1	6, 0	7, 1	12, 7	16, 1	755, 5	6, 53	68, 3
Primavera	15, 6	19, 5	11, 3	8, 2	13, 7	16, 1	754, 4	8, 72	62, 2
Estate	24, 3	28, 6	19, 3	9, 3	19, 8	16, 4	756, 3	12, 49	52, 6
Autunno	19, 4	23, 1	15, 5	7, 6	19, 5	16, 2	755, 8	11, 15	62, 5
Anno meteorico. . . .	17, 2	21, 1	13, 0	8, 1	16, 4	16, 2	755, 5	9, 72	61, 4
» civile	17, 4	21, 3	13, 2	8, 1	16, 5	16, 2	755, 6	9, 71	60, 5

Quadro N. 2 — 1909

	Evaporazione all' ombra	Pioggia totale	Vento dominante	Nebulosità	ORE DI SOLEGGIAMENTO			TRASPARENZA atmosferica	
					A oss.	B calc.	A/B	media	Frequenza della massima
	mm	mm		%	h	h			
Dicembre 1908	1, 21	**178, 3**	SW	**65, 7**	106, 8	296, 5	0, 36	2, 1	0, 10
Gennaio 1909	2, 16	143, 1	NE e SW	53, 7	148, 7	305, 1	0, 49	2, 7	0, 16
Febbraio	1, 88	49, 3	SW	58, 0	145, 4	301, 0	0, 48	2, 5	0, 08
Marzo	2, 31	23, 5	SW	62, 0	147, 7	370, 4	0, 40	2, 2	0, 11
Aprile	2, 26	106, 1	NE	48, 0	196, 4	394, 4	0, 50	2, 0	0, 03
Maggio	3, 77	28, 9	NE	51, 0	224, 4	438, 4	0, 51	2, 0	0, 04
Giugno	4, 79	0, 3	NE	35, 0	280, 3	439, 9	0, 64	2, 6	0, 05
Luglio	**6, 08**	1, 0	NE	10, 0	**346, 0**	**446, 6**	**0, 77**	2, 5	0, 04
Agosto	5, 84	2, 0	NE	21, 0	261, 4	419, 0	0, 62	2, 4	0, 03
Settembre	4, 14	12, 2	NE	35, 3	227, 0	370, 8	0, 61	**3, 1**	0, 22
Ottobre	2, 87	161, 0	NE	46, 7	188, 4	345, 8	0, 54	3, 0	0, 21
Novembre	3, 05	74, 6	W	41, 0	165, 8	303, 1	0, 55	2, 8	**0, 30**
Dicembre	2, 77	17, 1	W	53, 7	155, 7	296, 5	0, 53	2, 9	0, 17
Inverno	1, 75	370, 7	SW	59, 1	400, 9	902, 6	0, 44	2, 4	0, 11
Primavera	2, 79	158, 5	NE	53, 7	568, 5	1203, 2	0, 47	2, 1	0, 06
Estate	5, 57	3, 3	NE	22, 0	887, 7	1305, 5	0, 68	2, 5	0, 04
Autunno	3, 35	247, 8	NE	42, 0	581, 2	1019, 7	0, 57	3, 0	0, 24
Anno meteorico	3, 37	780, 3	NE	44, 2	2438, 3	4431, 0	0, 55	2, 5	0, 11
» civile	3, 50	619, 1	NE	43, 2	2487, 2	4431, 0	0, 56	2, 6	0, 12

Quadro N. 3 — 1909

		Inverno	Primavera	Estate	Autunno	Anno
	C	33	31	40	39	143
Frequenza della calma e dei venti	N	10	11	7	1	29
	NE	8	22	29	17	76
	E	0	1	3	5	9
	SE.	2	3	0	1	6
	S	2	1	1	0	4
	SW	28	19	10	5	62
	W.	3	1	2	20	26
	NW	4	3	0	3	10
Meteore acquee — numero dei giorni	sereni.	29	31	66	41	167
	misti	20	21	15	25	81
	coperti	41	38	11	24	114
	con pioggia. . . .	48	35	13	35	131
	con neve o grandine.	1	3	0	2	6
	con nebbia	5	5	15	6	31
	con brina . . .	2	0	0	0	2
	con temporale. . .	4	4	1	5	14
	con scariche elettriche	11	14	6	29	60

ESTREMI METEOROLOGICI ANNUI OSSERVATI

	Massimo	Minimo
Temperatura dell'aria	37°, 9 11 Agosto	0°, 3 10 febbraio
Temperatura del sotterraneo	22°, 9 24 Agosto 12h	9°, 3 19 febbr. 7h e 21 » 9h
Temperatura acqua del pozzo	16°, 5 7 Giugno 12h	15°, 7 2 marzo 12h
Pressione atmosferica	mm 766, 1 5 Gennaio 8h	mm 741, 2 12 febbr. 8h
Tensione vapore acqueo	mm 19, 41 18 Agosto 21h	mm 2, 35 4 febbraio 15h
Umidità relativa	% 98 1 Aprile 21h	% 21 3 maggio 15h 28 luglio 15h
Evaporazione in 24h all'ombra	mm 17, 78 11 Agosto	mm 0, 14 28 gennaio
Pioggia in 24 ore	mm 77, 3 23 Ottobre	—
Velocità oraria del vento e direzione	40 km. da NW 12 Novem. 10h	

Quadro N. 4 — Medie 1892 — 1909

	Temperatura dell' aria		Pressione atmosferica		Tensione del vapore acqueo	Umidità relativa	Evaporazione all' ombra	Pioggia totale	Nebulosità	Soleggiamento
	all'osservatorio	ridotta al mare	all'osservatorio	ridotta al mare e a g. 45						
	o	o	mm	mm	mm	%	mm	mm	%	h
Gennaio . . .	9, 9	10, 3	757. 7	763, 2	6, 48	66, 6	1, 83	89, 5	49, 1	0, 44
Febbraio . . .	10, 6	10, 9	755, 8	761, 3	6, 57	64, 9	2, 10	57, 3	49, 7	0, 46
Marzo	12, 3	12, 7	755, 2	760, 6	7, 21	63, 9	2, 33	51, 8	48, 1	0, 49
Aprile	14, 8	15, 2	755, 0	760, 3	8, 23	62, 4	2, 74	39, 5	46, 6	0, 47
Maggio . . .	18, 6	19, 1	755, 9	761, 1	9, 41	56, 4	3, 64	22, 8	39, 0	0, 53
Giugno . . .	22, 8	23, 1	756, 2	761, 4	11, 67	53, 0	4, 59	5, 8	27, 1	0, 60
Luglio	26, 0	26, 3	755, 9	761, 0	13, 12	50, 0	5, 55	3, 9	12, 7	0, 69
Agosto . .	26, 1	26, 4	756, 5	761, 6	14. 00	54, 0	5, 48	10, 8	16, 0	0, 68
Settembre. .	23, 7	24, 1	757, 2	762, 4	13, 40	59, 6	4, 31	53, 6	33. 3	0, 56
Ottobre . . .	19, 8	20, 2	757. 1	762, 4	12, 02	66, 8	2, 97	94, 1	49, 2	0, 47
Novembre . .	15, 2	15, 6	757, 3	762, 6	9, 53	69, 4	2, 12	113, 8	52, 9	0, 43
Dicembre . . .	11, 7	12, 0	756, 5	761, 9	7, 41	69, 8	1, 87	107, 2	53, 0	0, 35
Inverno . . .	10, 7	11, 0	756, 7	762, 2	6, 82	67, 1	1, 93	254, 0	50, 6	0, 42
Primavera. . .	15, 2	15, 6	755, 4	760, 8	8, 28	60, 9	2, 90	114, 1	44, 6	0, 50
Estate	25, 0	25, 3	756, 2	761, 3	12, 93	52, 3	5, 21	20, 5	18, 6	0, 66
Autunno . . .	19, 6	20, 0	757, 2	762, 5	11, 65	65, 3	3, 13	261, 5	45, 1	0, 49
Anno	17, 6	18, 0	756. 4	761, 7	9. 92	61, 4	3, 29	650, 1	39, 7	0, 51

D.r S. DI FRANCO

Libero docente di Mineralogia nella R. Università di Catania

Le lave ad orneblenda dell' Etna

(con due tavole)

È opinione generale (1) che nell' Etna l'*orneblenda*, in cristalli apprezzabili ad occhio nudo, si trovi soltanto in alcune lave antiche, così vengono citate quelle della *Serra Giannicola*, della *Valle del Tripodo*, del *Monte Zoccolaro*, del *Monte Calanna*, della *Valle di Calanna* e della *Valle San Giacomo* giacenti tutte nella *Valle del Bove;* del *Monte Calvario* presso Biancavilla e della *Grotta di Scillà*.

Studiando moltissime lave dell' Etna ho potuto constatare che questo tipo di *lava ad orneblenda* sia molto più diffuso di quanto non si creda: ho potuto osservare che presso *Mascali* si trova una corrente relativamente recente (*eruzione del 1631*) ricca d' inclusi di orneblenda, che presso il *Milo* si ha una corrente di lava con grossissimi inclusi di orneblenda ben conservata, che presso il traforo della ferrovia vicino *Aci-Castello* c' è una lava ricca d' inclusi di orneblenda, che in una lava di *Aci-Catena*, nota per la ricchezza di ferro oligisto, si trova dell'orneblenda ben cristallizzata, che in una lava antica della *Cava secca* presso Zafferana si trova anche dell' orneblenda.

Ho creduto quindi interessante intraprendere lo studio di questo tipo di lave estendendolo alle più importanti località già note e alle nuove da me constatate.

Lava del 1631 detta di Scorcia vacca *(corrente Ferro)* presso Mascali Nunziata.

Lava grigio-oscura leggermente cerulea, con segregazioni porfiriche di *augite*, *orneblenda* ed *olivina*.

Al microscopio la roccia presenta numerosi inclusi di *orneblenda*, di *augite,* e di *magnetite* e pochi di *feldispato* e di *olivina* sopra una massa fondamentale olocristallina porfirica con struttura *microfluidale* costituita essenzialmente di microliti di *feldispato* in mezzo ai quali compaiono discretamente abbondanti *l' augite* e i granuli di *magnetite* e raramente l'*olivina* e l'*apatite;* in alcuni punti è notevole la presenza d'un po' di vetro incoloro con principio di devetrificazione.

L' *orneblenda* (Tav. I, fig. 1) è la più importante delle segregazioni, ha gli spigoli

(1) Valtershausen-Lasaulx — *Der Aetna*, Leipzig, 1880.

arrotondati, contiene numerosi inclusioni di granuli di magnetite e presenta un orlo più o meno spesso di sostanza opaca, nera.

Lo spessore delle due parti (nucleo ed orlo) è variabile: alcuni cristalli sono trasformati in magnetite in modo che dell' orneblenda restano poche lamelle di colore bruno, altri sono quasi completamente trasformati in aggregato di microliti riferibili ad augite ed infine l' ultimo stadio, quando non è più visibile la sostanza originaria e dell' orneblenda non resta che la sola forma esterna da formare delle vere ***pseudomorfosi*** di magnetite.

Oltre l' orlo nero esiste ancora dalla parte a contatto col magma un altro orlo grigio-chiaro formato da microliti di augite e granuli di magnetite che fa passaggio graduale sino a confondersi colla massa fondamentale.

Le segregazioni di ***feldispato*** di prima consolidazione sono poco numerose; si presentano in cristalli idiomorfi con scarse inclusioni di magnetite, di vetro incoloro o leggermente bruno e di apatite, qualche volta in lamelle geminate secondo la legge dell' albite.

Nella zona perpendicolare a (010) i massimi valori di estinzione raggiungono 32° 30 e nei geminati doppi

I	II
28° 30′	16°
31°	18°
32° 30′	20°

riferibili a ***labradorite*** $Ab_3\ An_4$.

Il feldispato della massa fondamentale si presenta in microliti molto allungati a solo o a due lamelle geminate secondo la sopradetta legge, mancano le lamelle in geminazione polisintetica.

L' ***augite*** si riscontra in grossi e medii cristalli con spigoli netti e debole pleocroismo

$\mathfrak{c}$ = verde

$\mathfrak{a}$, $\mathfrak{b}$ = verde giallo

L' angolo c : $\mathfrak{c}$ = 44° 30′ in lamine di sfaldatura (010).

Frequenti geminati secondo (100) ed anche aggruppamenti irregolari con diverse orientazioni.

Come inclusioni si notano: particelle di vetro bianco-sporco, magnetite e apatite.

L' augite nella massa fondamentale è discretamente abbondante in piccoli granuli.

Le grosse segregazioni di ***olivina*** s' incontrano in minore quantità di quelle di augite: generalmente risultano di parecchi granuli riuniti.

Anche i cristalli isolati d' olivina non presentano forma geometrica distinta avendo gli spigoli arrotondati.

L'olivina ha forte rifrangenza e sagrinatura pronunziata, presenta molte linee di frattura; tranne di qualche raro cristallino di apatite manca addirittura d' inclusioni.

Nella massa fondamentale i piccoli granuli di olivina spiccano bene, specialmente osservati a nicols incrociati.

La ***magnetite*** oltre che in grosse segregazioni compare abbondante in piccoli grani.

Questo tipo di lava è simile al basalto ad orneblenda di ***Schenkelberg*** (Westerwald) tanto che le sezioni dei due tipi, osservati al microscopio sembrano fatte dallo stesso campione, (Tav. I, fig. 2).

Lava del Milo.

Roccia di colore grigio-chiaro, ricca di segregazioni lamellari di *feldispato*, larghe ma di tenue spessore, biancastre, lucenti; essa racchiude numerosi cristalli di *orneblenda* colla frattura nera, splendente, di notevole dimensione, tanto da raggiungere la lunghezza di cm. 7 e la larghezza di cm. 5 (Tav. I, fig. 3 e 4 fotog. a circa $^2/_3$ della grandezza naturale).

I grossi inclusi di *orneblenda* generalmente non si trovano a contatto diretto con la massa della roccia, ma da questa sono in massima parte separati da cavità formatesi in seguito al raffreddamento del magma, per cui riesce facile staccarli dalla roccia: questi cristalli sono rivestiti da un sottile strato di sostanza vetrosa scoriacea consimile a quella che tappezza le cavità che li racchiudono.

I cristalli isolati di orneblenda che si trovano frequenti nella regione, si presentano collo stesso aspetto degli inclusi sopradescritti, cioè ricoperti da una leggera patina di sostanza scoriacea e nell' interno, se ben conservati, con chiara sfaldatura, tinta nera e vivo splendore vitreo.

Alcuni cristalli presentano un rivestimento scoriaceo dello spessore di parecchi millimetri; qualche volta scompare la forma cristallina ed assumono l'aspetto di piccoli proietti vulcanici.

Altre volte allo strato scoriaceo sono attaccati dei cristallini ben conservati di *augite*, senza essere da esso rivestiti, tanto da potere riconoscerne nettamente la forma cristallina.

Prescindendo da qualche cristallo di eccezionale grossezza (Tav. I, fig. 3 e 4) e da quelli piccolissimi, può dirsi che la dimensione dei cristalli di orneblenda del Milo ordinariamente oscilla tra 2 e 4 centimetri secondo l'asse verticale.

Taluni cristalli poco sviluppati secondo l'asse verticale presentano una forma tozza, quasi lenticolare.

Le forme osservate sono le seguenti:

b $\{010\}$ $\infty \mathbf{P} \infty$

c $\{001\}$ oP

m $\{110\}$ ∞P

z $\{021\}$ $2 \mathbf{P} \infty$

r $\{111\}$ P

i $\{131\}$ $3 \mathbf{P} 3$

nelle combinazioni:

1) $\{110\}$ $\{010\}$ $\{001\}$ $\{\bar{1}11\}$ m b c r

2) $\{110\}$ $\{010\}$ $\{001\}$ $\{\bar{1}11\}$ $\{021\}$ m b c r z

3) $\{110\}$ $\{010\}$ $\{001\}$ $\{\bar{1}11\}$ $\{021\}$ $\{\bar{1}31\}$ m b c r z i

Le forme $\{021\}$ e $\{131\}$ sono nuove per i cristalli di orneblenda dell' Etna; delle combinazioni è frequente la prima, riscontrasi poche volte la terza.

La faccia (010) generalmente si trova più estesa e tra le facce terminali domina $(\bar{1}11)$. Non sono possibili esatte misure per il rivestimento scoriaceo che copre le facce.

Il Lasaulx (1) nei cristalli di orneblenda dell' Etna inclusi nelle rocce di Monte Calanna osservò soltanto le forme :

$$\infty P\,; \quad \infty \mathbf{P} \infty\,; \quad r P\,; \quad o P\,;$$

anche Haefcke in quelli dei Monti Rossi, eruzione del 1669 (2), trovò le stesse forme.

Frequenti compaiono i geminati secondo (100) ; non mancano gruppi compenetrati di due o tre cristalli isorientati e i geminati a croce simili a quelli riscontrati nell' augite dell' Etna.

I cristalli di orneblenda alla frattura presentano le facce di clivaggio del prisma di colore nero lucido, talora con belle iridescenze che dal blu vanno al violetto oscuro; molte volte presentano diversi stadii di alterazione.

Le sezioni di orneblenda osservate al microscopio si presentano all' orlo trasformati in una sostanza nera, lucida ; la sostanza nera s' infiltra tra le lamelle di sfaldatura, penetrando più o meno profondamente nella massa del minerale. A forte ingrandimento è talora possibile risolversi tale sostanza nera in un cumulo di brandelli bruno-oscuri o neri e sostanza vitrea intermedia ; pare si debba riferire ad un primo stadio di trasformazione che ci porterà appresso ai granuli di magnetite già menzionati.

L' analisi chimica d' un cristallo ben conservato mi diede i seguenti risultati :

SiO_2	40, 10
TiO_2	2, 05
Al_2O_3	14, 71
Fe_2O_3	9, 60
FeO	4, 83
CaO	12, 13
MgO	11, 64
K_2O	0, 78
Na_2O	4, 07
Perdita per arroventamento.	0, 58
	100, 49

Peso specifico = 2, 97

La lava del Milo osservata al microscopio presenta struttura ***intersertale***, numerose liste di *feldispato* di diversa grandezza dalle più piccole microliti alle più grosse segregazioni, discreta quantità di grossi granuli di *magnetite ;* scarsa vi è l'***augite*** e l'***olivina***.

Nella massa fondamentale oltre i microliti di *feldispato* e di *augite* compaiono abbondanti cristallini di *magnetite* in sezioni esagonali, quadratiche o rombiche, alcune delle

(1) WALTERSHAUSEN-LASAULX — *Der Aetna*, Leipzig, 1880—Vol. 2, pag. 492.

(2) HAEFCKE — *Inaug.-Diss.* Göttg., Berl. 1890, pag. 46. Sino ad oggi non si sono rinvenuti ai Monti Rossi cristalli di *orneblenda* e molto probabilmente si tratta di scambio con quelli del Milo come viene confermato dai risultati della mia analisi chimica fatta per l' orneblenda del Milo, molto vicini ai risultati dati da Haefcke per la sua orneblenda dei Monti Rossi.

quali con orlo giallo limonitico, granuli di *olivina*, più un fondo vetroso bruno-oscuro devetrificato.

Il *feldispato* intercluso si presenta in lamelle idioforme geminate secondo la legge dell' albite e anche di Karlsbad; questa geminazione s' incontra raramente nei feldispati delle rocce dell' Etna.

Delle lamelle di feldispato alcune sono ricche d' inclusioni di microliti di augite, granuli di magnetite e vetrose, altre ne sono completamente prive.

Le inclusioni si presentano generalmente sparse su tutta la superficie della lamella, alle volte esse si addensano al centro formando un nucleo, oppure presso i bordi formando una zona interna periferica.

Nelle lave dell' Etna il feldispato con inclusioni che formano una zona verso il bordo s' incontra meno frequentemente del feldispato ricco d' inclusioni alla parte centrale.

Quando la massa fondamentale penetra nei feldispati i loro spigoli non sono netti ma incerti e irregolari e mostrano una leggiera sfumatura con struttura *micropoichilitica;* la formazione di tale mantello è certamente contemporanea alla consolidazione della massa fondamentale.

Il feldispato ha inoltre struttura zonale ed una disposizione in settori delle lamelle geminate, assumendo ora aspetto cruciforme, ora mostrandosi suddiviso in sei od in otto settori.

Dalle lamelle meglio conservate si deduce che il feldispato spetta ad una *labradorite* Ab_3 An_4 presentando nella zona perpendicolare a (010) un massimo di estinzione di 33° e nei geminati doppi

I	II
29°	11°
31°	15°
33°	18° 30′

L' *augite* si presenta in lamelle allotriomorfe, spesso con orlo compenetrato in molti punti della massa fondamentale, contiene inclusi granuli di magnetite e qualche cristallino esagonale di apatite.

I geminati pare che manchino, invece si notano aggruppamenti di augite a mosaico, con diversa orientazione.

I grossi e limpidi cristalli di augite hanno dimensioni maggiori di quelle dei cristalli feldispatici; si nota distinto pleocroismo

$\mathfrak{c}$ = verde
$\mathfrak{b}$ = giallo paglia
$\mathfrak{a}$ = giallo verdastro

L' estinzione in lamine (010) c : $\mathfrak{c}$ = 50°.

Talvolta la roccia presenta delle minute cavità tappezzate da piccoli cristallini di augite d' un verde molto chiaro e con facce nitide riferibili a (100), (010), (110) e (111).

L' *olivina* si presenta nettamente idiomorfa a sezioni esagonali o quasi rettangolari; include granuli di magnetite.

Ordinariamente ben riconoscibili sono le tracce della sfaldatura secondo (010) parallelemente alle quali avviene l' estinzione.

La *magnetite* di prima consolidazione si presenta in gruppi di cristalli a sezione rombica o triangolare ; nei bordi spesso s' infiltra la massa fondamentale della roccia.

Roccia della Valle di Calanna.

Lava grigio-oscura compatta ricca di grossi cristalli di *orneblenda* e d'inclusi di una lava più chiara, colore grigio-verdastro (Tav. I, fig. 5 e 6) : vi si osserva ancora l' *olivina* in granuli giallo-oro.

I cristalli di *orneblenda* rivaleggiano per dimensioni quelli della lava del Milo , però a differenza di questi le loro facce aderiscono completamente alla massa della roccia e non presentano alla superficie alcuna patina scoriacea.

I cristalli più grossi presentano delle cavità di forma irregolare, che seguono spesso la stessa direzione della sfaldatura ; in tali cavità si notano piccoli cristalli di *analcime* della forma {211} e ciuffetti di *aragonite*.

Le facce di sfaldatura dell'orneblenda presentano una superficie istoriata da numerose, piccole e sottili inclusioni di sostanza vetrosa bruno-rossiccia, mentre la parte nera lucida guardata di sbieco mostra delle sottili linee di accrescimento onduloso, con tutta l'apparenza d' una damascatura. Le inclusioni vetrose in dettaglio non hanno forma determinata , ma nel loro insieme vanno dirette secondo una direzione ortogonale allo spigolo verticale.

Mentre l' orneblenda del Milo si trova in diversi stati di alterazioni, sino a presentare inalterata soltanto la parte più interna, qui gl' inclusi e specialmente i più piccoli si trovano ben conservati.

La lava osservata al microscopio (Tav. I, fig. 6) presenta numerose lamelle di *feldispato*, abbondante *orneblenda* e molti granuli di *magnetite;* scarsa l'*olivina* e rarissima l'*augite*.

Nelle lamelle di *feldispato* più grosse, la massa fondamentale vi ha penetrato ai bordi e gli spigoli sono quasi scomparsi ; a nicols incrociati le lamelle si risolvono in due o tre liste geminate secondo la legge dell' albite.

Le sezioni normali a (010) raggiungono un massimo di estinzione di 33° 30′ e nei geminati doppi si ha

I	II
33°	24°

riferibili a *labradorite* $Ab_3\ An_4$.

I cristalli medii sono ricchi di granuli di vetro chiaro, presentano in generale forma allungata e spigoli netti, più raramente una sezione quadrata.

I microliti di feldispato si estinguono secondo lo spigolo più lungo a 18°, vanno perciò riferiti a *labradorite* più acida.

L' *orneblenda* compare in grossissime segregazioni a sezioni raramente regolare, per lo più a contorno irregolare dovuto a corrosione del magma.

Presenta forte pleocroismo

c = bruno
b = bruno noce
a = giallo oro

Talora è in geminati e anche a lamelle polisintetiche.

Mentre in altri tipi di lava dell' Etna anche l' orneblenda più conservata mostra una marcata zona interna di magnetite e l' orneblenda più alterata ha un forte orlo di magnetite che arriva spesso a sostituire tutto il cristallo; nella lava della Valle di Calanna, non ostante l' abbondanza della magnetite nella massa fondamentale, la magnetite raramente è inclusa dall'orneblenda facendovi un orlo appena apprezzabile: scarsi sono gl' inclusi di altri minerali.

L' *augite* delle grosse segregazioni ha gli spigoli talora netti, talvolta arrotondati specialmente quando si trova compenetrata della massa fondamentale. Tranne qualche raro cristallo esagonale di apatite non presenta altre inclusioni.

L' *olivina* è rappresentata da macchie giallastre, a struttura fibrosa, che a nicols incrociati si fanno riconoscere per *serpentino*.

La *magnetite* oltre a fare parte della massa fondamentale si trova ancora in grossissime segregazioni.

Come elemento di seconda formazione si riscontra la *calcite* che riempie piccole cavità della roccia.

La massa fondamentale risulta formata da un fitto tessuto di cristallini e microliti di *plagioclase* e di granuli di *magnetite*, su cui spiccano piccole segregazioni di sostanza giallastra riferibile a *olivina* serpentinizzata, frammenti di *augite* e di *orneblenda*.

La lava grigio chiara tendente al verdastro (Tav. I, fig. 6) che si trova *inclusa* nella lava della Valle di Calanna presenta aspetto omogeneo; osservata al microscopio risulta formata da un feltro di grossi microliti feldispatici con disposizione *microfluidale* in cui sono sparsi rari cristalli di *feldispato* di prima formazione e granelli di *magnetite;* rarissimi sono quelli di *augite* e i frammenti di *olivina* e di *orneblenda;* mancano i grossi cristalli inclusi di orneblenda così frequenti nella roccia principale.

Evidentemente tanto l'orneblenda delle grosse segregazioni, quanto i frammenti di lava più chiara furono strappate da rocce diverse preesistenti, riferibili ad epoche differenti.

Il *feldispato* in cristalli listiformi ha una estinzione massima nella zona perpendicolare a (010) di 25° riferibile a *labradorite* Ab_1 An_1.

Le lamelle geminate secondo la legge dall'albite sono poco conservate ed hanno estinzioni ondulate.

Con ingrandimento più forte nella massa fondamentale si osservano sparsi abbondanti microliti verde-chiari di *augite*, spesso raggruppati tra di loro.

Questa lava è simile ad altre antiche che si riscontrano nei pressi della Valle di Calanna.

Roccia del M.te Calanna

Roccia bruna-terrosa, un po' friabile con macchie gialle di limonite e racchiudente degli inclusi neri di grossi e piccoli cristalli di *orneblenda* a facce levigate e spigoli arrotondati.

La roccia è in istato d' incipiente decomposizione, essa più che di una roccia massiccia ha l' aspetto di una roccia frammentaria, quasi come un tufo a grana grossolana.

Una roccia molto simile a questa è la *wacke* ad orneblenda basaltica di *Schima* (Boemia) dove più marcata è la struttura di roccia frammentaria.

L' orneblenda inclusa si presenta in cristalli sviluppati maggiormente secondo l'asse verticale, raggiungendo la lunghezza di circa 3 cm.

Vi si notano le seguenti forme:

b } 010 { $\infty \mathbf{P} \infty$

c } 001 { oP

m } 110 { ∞P

z } 021 { $2\mathbf{P}\infty$

r } $\bar{1}11$ { P.

Il prisma } 110 { si trova più sviluppato.

Essa, per lo più, è fragile, si sfalda facilmente mostrandosi all'interno ben conservata. Lamine di sfaldatura (010) danno:

$$c : \mathfrak{c} = 16^o—18^o$$

L' assorbimento è notevole:

$$\mathfrak{c} > \mathfrak{b} > \mathfrak{a}$$

$\mathfrak{c}$ = verde oliva intenso

$\mathfrak{b}$ = bruno

$\mathfrak{a}$ = giallo miele chiaro

Al miscropio la roccia si presenta molto ricca di sostanza vetrosa e di *magnetite*, questa però in alcuni punti è così abbondante da costituire delle macchie completamente opache, ciò che spicca maggiormente quando si evita la luce incidente, colla quale i granuli di magnetite riflettono un colore grigio-metallico.

Tra i minerali spicca sulla massa fondamentale l'*orneblenda* che attira maggiormente l'attenzione; essa è di due tipi, o priva d' inclusioni o con inclusioni di *feldispato augite* e *magnetite* (Tav. II, fig. 1 e 2).

L' orneblenda priva d' inclusioni, l' augite, il feldispato e l'olivina osservati a nicols incrociati presentano nello stesso cristallo diversi colori d'interferenza, spesso distribuiti per zone, accusando così un fenomeno di tempra che hanno dovuto subire questi elementi.

Le facce lisce e gli spigoli arrotondati dell' orneblenda farebbero sospettare un' azione meccanica di corrosione, ma collegato questo fatto con il fenomeno cennato d' interferenza induce piuttosto a credere che i diversi minerali dovettero essere sottoposti ad una ricottura.

I cristalli di orneblenda che contengono inclusioni invece mostrano a nicols incrociati unica tinta d' interferenza, essi dovettero formarsi in un periodo posteriore.

I microliti di *feldispato* inclusi nell' orneblenda sono geminati secondo la legge dell' albite (Tav. II, fig. 2) si trovano sensibilmente deformati e spesso disposti parallelamente alle linee di sfaldatura.

Lava di Aci Catena.

Lava grigio-chiara in qualche parte rosso-oscura , bollosa con lamelle di *feldispato* bianco-sporco e cristalli neri riferibili ad *orneblenda* ; nelle cavità si trovano abbondanti cristalli di *ematite* e di una varietà di *amfibolo* (1) giallo-miele.

La sezione osservata al microscopio mostra struttura *olocristallina porfirica* e vi si trovano disseminati il *feldispato*, l'*orneblenda* e qualche raro cristallo di *augite*.

Il *feldispato* intercluso si presenta in cristalli idiomorfi molto allungati, spesso aggruppati con l' orlo non perfettamente conservato, hanno dimensioni superiori a quelle degli interclusi di orneblenda. Si trova o quasi completamente privo d' inclusioni e quindi chiaro e discretamente conservato o con inclusioni, sia ai bordi formando una zona periferica, sia alla parte centrale, formando un nucleo.

A nicols incrociati si osserva la geminazione secondo la legge dell' albite, spessissimo quella polisintetica.

Sezioni parallele a (010) dei cristalli chiari riferite allo spigolo (010): (001) danno valori massimi di estinzioni d'una *labradorite* $Ab_3\ An_4$.

È degna di nota una struttura zonale molto appariscente che a nicols incrociati dà un'estinzione ondulosa procedendo gradatamente dalla periferia al centro del cristallo o viceversa.

Nei cristalli zonati si ha :

	I	II	
Zona esterna	38°	19° 20′	Labradorite
Zona interna	40°	31°	Bytownite

Le listarelle di *feldispato* della massa fondamentale si presentano geminate secondo la legge dell' albite e contengono qualche rara inclusione di vetro molto chiaro.

L' estinzione secondo lo spigolo più lungo li fa riferire a *labradorite* acida.

L' *orneblenda* è poco meno abbondante del feldispato intercluso , si trova in individui di dimensioni molto diverse, talora raggiunge nella direzione di massimo allungamento parecchi millimetri. Nelle lamine sottili dà sezioni rombiche, esagonali o ottagonali, ricche di granuli di magnetite con orlo nero più o meno spesso, (Tav. II, Fig. 3, 4 e 5), epperò per l' aspetto somigliano ai cristalli di orneblenda osservati nelle lave di Scorcia vacca (*corrente Ferro*) presso Mascali e Cava secca, presso Zafferana.

L' alterazione dell' orneblenda procede dai bordi verso l' interno : si trovano individui completamente sostituiti da un ammasso di granuli di magnetite , in quelli non totalmente trasformati si osserva ancora un nucleo di sostanza originaria colore giallo-chiaro , più pallido dell'orneblenda ordinaria della roccia.

Alcuni cristalli oltre la magnetite contengono incluse lamelle di feldispato di prima consolidazione, circondate da un orlo nero di magnetite simile a quello presentato dall'orneblenda; si trova ancora incluso qualche cristallino di apatite.

Molte volte i granuli di magnetite sono allineati in serie che seguono la direzione della sfaldatura.

(1) PLATANIA G. — *Su alcuni minerali di Aci Catena.* Atti Acc. Sc. di Acireale, Vol. IV, 1892.

L' *augite* è rara, ha un colore verde-pallido ed una zona esterna sottile color giallo-arancio (simile all' orlo dell' olivina in certi basalti).

L' *olivina* manca addirittura sia come segregazione porfirica, sia come elemento nella massa fondamentale.

La massa fondamentale risulta formata da un aggregato di microliti *feldispatici*, granuli di *magnetite* e concentrazioni di *augite* le quali per la massima parte presentano la colorazione giallo-arancio osservata nei grossi cristalli, ma che qui occupa tutta la loro massa.

Lava di Cava secca (*presso Zafferana*).

Lava compatta, grigio-chiara, ricchissima di segregazioni lamellari di *feldispato* bianco e di *orneblenda* nera, generalmente in piccoli cristalli; scarsa vi è l' *augite*, scarsissima l' *olivina*.

Grossi cristalli di *orneblenda* compaiono in questa roccia, ma essi per la quantità e per le dimensioni (non raggiungono oltre 2 cm. di lunghezza) differiscono da quelli del Milo e di Calanna; nei punti non a contatto col magma le facce sono rese scoriacee da un sottile strato vetroso di magma, sotto questa sottile patina si trovano dei cristalli di feldispato i quali oltre a ricoprire l' orneblenda penetrano nel suo interno.

La sezione della roccia osservata al microscopio presenta cristalli di *feldispato, orneblenda*, *augite*, *magnetite* e discretamente frequente *apatite*; la massa fondamentale invece risulta di un intimo aggregato *panidiomorfo* di granuli di *feldispato* , di *augite* e di abbondantissima *magnetite*.

Il *feldispato* in generale non differisce per l' aspetto dagli altri feldispati descritti precedentemente , spetta alla solita *labradorite* Ab_3 An_4 ed ha inclusi microliti di augite ed apatite , granuli di magnetite e di vetro bruno-oscuro ; presenta inoltre inclusioni di cristalli di augite, fatto raro secondo il Rosenbusch (1).

Talvolta con struttura zonata ben marcata.

Le lamelle geminate secondo la legge dell' albite e di Baveno , hanno subìto spesso una incurvatura nella direzione della loro lunghezza.

Il feldispato che circonda l' orneblenda, formando una zona chiara, ha inclusa l' apatite in cristalli a sezione esagonale o rettangolare con distinto orlo oscuro.

L'*orneblenda* in grossi cristalli si presenta o col solo orlo nero di magnetite che penetra nella massa secondo la direzione della sfaldatura come i denti d' un pettine o quasi completamente nera per la quantità di magnetite che contiene ; ha colore bruno oscuro e debole pleocroismo, contiene anche incluso il feldispato e l' apatite.

Il feldispato incluso si trova in lamelle geminate e spigoli arrotondati e contiene alla sua volta inclusioni di magnetite e vetro bruno-oscuro, mentre l'apatite si presenta giallapallida o tendente al roseo , con inclusi piccoli granuli di magnetite e laminette di colore giallo bruno molto chiaro, riferibili a pseudo-inclusioni di orneblenda.

L' *orneblenda* in piccoli cristalli si trova frequente in forma di liste rettangolari sfran-

(1) Rosenbusch — *Mikroskopische Physiographie der Massigen Gesteine.* Dritte Auflage, 1896, p. 983.

giate ai bordi e completamente trasformate in magnetite o in sezioni esagonali con orlo nero di magnetite e l' interno in parte ben conservato (Tav. II, Fig. 6).

Pleocroismo chiaro

c = bruno oscuro

a, b = giallo bruno

Si trova anche, ma raramente, simile all' orneblenda porfiricamente disseminata nella massa fondamentale della lava di Scorcia Vacca e di Aci Catena (Tav. I, fig. 1 e Tav. II, fig. 3, 4 e 5) precedentemente descritta.

L' *augite* si riscontra in cristalli più frequenti dell' orneblenda con inclusi grossi granuli di magnetite e abbondanti microliti di apatite.

Presenta debole pleocroismo

c = verde chiaro

a, b = giallo verdastro

L' *apatite* si trova in discreta quantità in confronto alle altre rocce dell' Etna, in sezione esagonale o rettangolare con caratteristica striatura e colore bruno roseo, molto simile per dimensione a quella inclusa nel feldispato che circonda l' orneblenda o nella stessa orneblenda.

L' *olivina* in rarissimi e grossi cristalli ben conservati con spigoli arrotondati, racchiude inclusioni vetrose con bollicine immobili e qualche prodotto di devetrificazione.

Aci Castello *(presso il traforo della ferrovia).*

Lava di colore grigio oscuro con aspetto scoriaceo per la presenza di piccole bollicine, contiene inclusi grossi cristalli di *orneblenda*.

Macroscopicamente si notano cristalli di *feldispato,* di *augite* e di *olivina*; quelli di augite sono i più voluminosi quelli di feldispato più numerosi.

I grossi cristalli di *orneblenda* raggiungono dimensioni notevoli, sino a circa 3 centimetri secondo l' asse più lungo, presentano scoriacea la superficie delle facce e alla sfaldatura mostrano un colore nero lucido; in generale sono simili ai grossi cristalli ben conservati del Milo.

La sezione della roccia osservata al microscopio oltre il *feldispato*, l' *augite* e l' *olivina* presenta grossi cristalli di *magnetite* sopra di una massa fondamentale resa quasi nera da una granulazione minutissima di magnetite; mancano i piccoli cristalli di orneblenda.

Il *feldispato* si presenta in cristalli generalmente torbidi, per le inclusioni e la imperfezione delle lamelle, nelle pochissime lamelle che conservano ancora una porzione fresca si osservano tracce di geminazione secondo la legge dell' albite e la estinzione dà valori angolari che corrispondono a quelli della *labradorite* $Ab_3 An_4$.

Si osservano ancora lamelle di feldispato con struttura zonale resa manifesta dalla non contemporanea estinzione.

In alcune lamelle l' estinzione si sposta regolarmente dalla periferia al centro, in altre in modo onduloso.

L' ***augite*** in lamine allotriomorfe ha in generale dimensione maggiore del feldispato, epperò meno abbondante; mostra un colore bruno-oscuro e inclusioni di magnetite.

L'estinzione c : **c** = 45° in lamine di sfaldatura (010).

L' ***olivina*** si presenta in grossi cristalli o in aggregati granulari; i primi hanno un colore verdognolo chiaro, molte linee di frattura e inclusi abbondanti piccoli granuli di magnetite ai bordi; i secondi invece presentano colore giallo pallidissimo, hanno incluso qualche granulo di magnetite e mancano delle cennate linee di frattura; si tratta evidentemente di due generazioni distinte. A nicols incrociati hanno vivaci colori di polarizzazione e gli aggregati risultano formati da individui diversamente orientati.

CONCLUSIONE

Dallo studio che precede risulta che l' ***orneblenda*** nelle lave dell' Etna è più diffusa di quanto non si creda, e che non va limitata alle rocce antiche, riferibili al primo periodo dell'attività del Vulcano, durante il quale si formò il primitivo cono della Valle del Bove; ma che anche nelle lave riferibili all' attività dell'attuale cono si incontrano delle ***rocce ad orneblenda*** e ricerche ulteriori la faranno rendere ancora più diffusa.

Va notato intanto che laddove essa compare, non si presenta come una accidentalità localizzata, ma si riscontra in tutta la colata dovuta ad una stessa eruzione.

Non deve però dimenticarsi che la massima parte delle lave dell' Etna sono sprovviste d'orneblenda: tutte sicuramente contengono però l' augite, e la presenza dell' orneblenda non influisce affatto sulla quantità e sui caratteri di questa augite.

Tutto induce a dovere considerare l' orneblenda come un ospite delle lave dell' Etna, piuttosto che come un elemento essenziale di quelle rocce. Il possibile passaggio poi dell' orneblenda ad augite, potrebbe fare sospettare che originariamente tutte le lave avessero contenuta l' orneblenda, ma che nella maggior parte di esse per azioni secondarie, avvenute pria del periodo effusivo, sia scomparsa, risolvendosi in piccole augiti nella massa: che però per condizioni fisico-chimiche speciali o per la sua notevole abbondanza in certi casi essa fosse ancora presente e discretamente abbondante: mai però è comparsa sino ad ora tra i microliti della massa fondamentale l' orneblenda.

Istituto di Mineralogia e Vulcanologia
della R. Università di Catania.

TAVOLA I.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA I.

FIG. 1. — **Lava di Scorcia vacca presso Mascali Nunziata** (*Eruzione del 1631*). Struttura olocristallina porfirica. Cristallo di Orneblenda ricco di granuli di magnetite e con distinto orlo. Luce ordinaria. Ingr. 15.

FIG. 2. — **Basalte ad orneblenda di Schenkelberg** (*Westerwald*) simile al campione della Fig. 1. Luce ordinaria. Ingr. 15.

FIG. 3. — **Lava del Milo** con grosso cristallo di Orneblenda, $\frac{2}{3}$ circa della grandezza naturale, fotog. a luce diffusa.

FIG. 4. — **Idem** fotog. a luce riflessa.

FIG. 5. — **Lava della Valle di Calanna**, levigata e fotografata a grandezza naturale; si notano abbondanti cristalli di Orneblenda e inclusi di lava più chiara.

FIG. 6. — **Idem** in sezione; si osserva la lava più oscura contenente l'Orneblenda e quella più chiara inclusa nella precedente. Luce ordinaria. Ingr. 16.

Fig. 1

Fig. 2

Fig. 3

Fig. 4

Fig. 5

Fig. 6

S. di Franco fot.

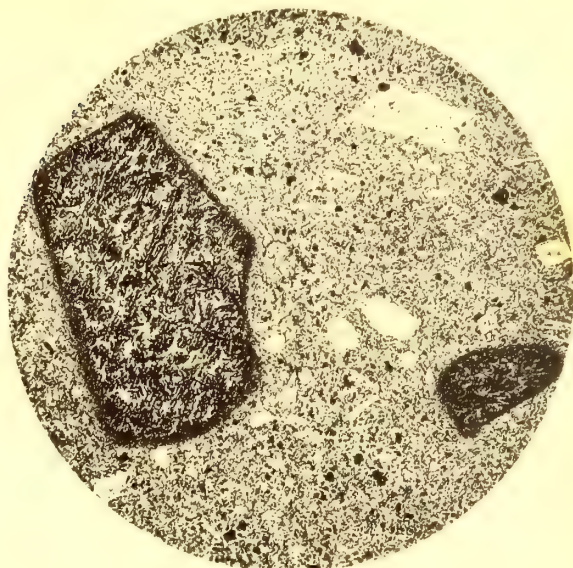
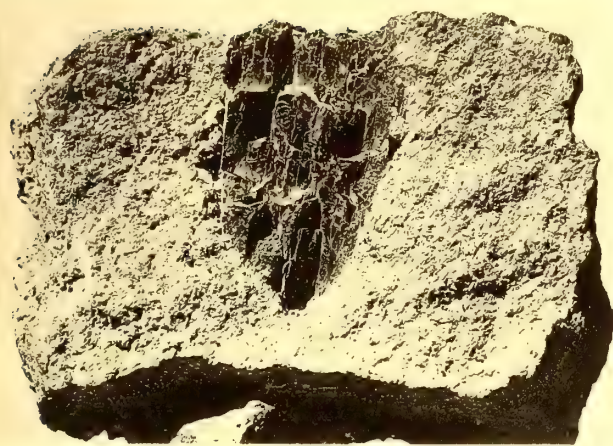
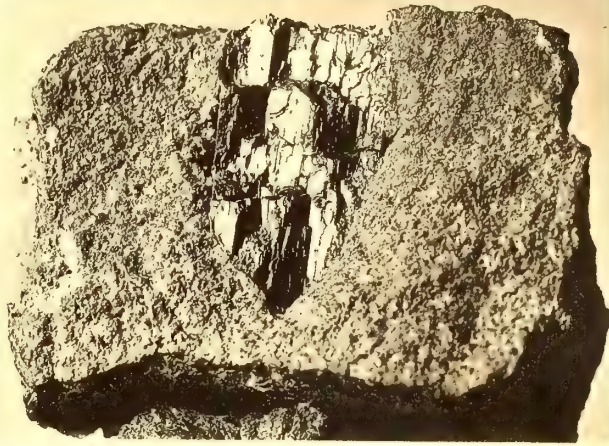
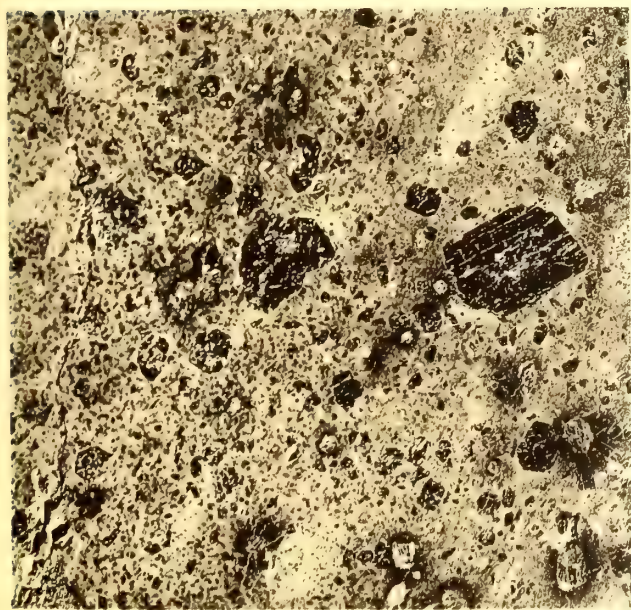
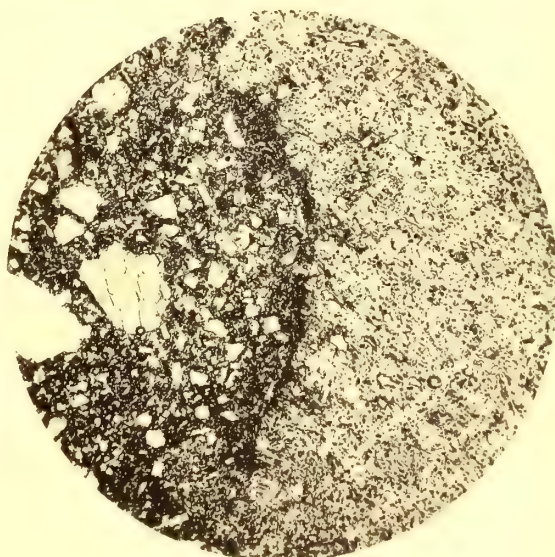



TAVOLA II.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA II.

FIG 1. — **Sezione d' un cristallo di Orneblenda del Monte Calanna** (*Valle del Bove*) con inclusioni di augite. Luce ordinaria. Ingr. 11.

FIG. 2. — **Roccia del Monte Calanna** (*Valle del Bove*). Cristallo di Orneblenda con numerose inclusioni di feldispato e di grossi cristalli di augite. Luce ordinaria. Ingr. 24.

FIG. 3, 4, 5. — **Lava di Aci Catena.** Struttura olocristallina porfirica. Cristalli di Orneblenda ricchi di granuli di magnetite. Luce ordinaria. Ingr. 20.

FIG. 6. — **Lava di Cava Secca** (*Zafferana*). Struttura in parte panidiomorfa. Frammenti di cristalli di Orneblenda completamente sostituiti da granuli di magnetite ; cristallo di Orneblenda ad orlo nero di magnetite e con un cristallino di apatite. Luce ordinaria. Ingr. 20.

Atti R. Accad. Gioenia. Ser. 5, Vol IV.

Fig. 1

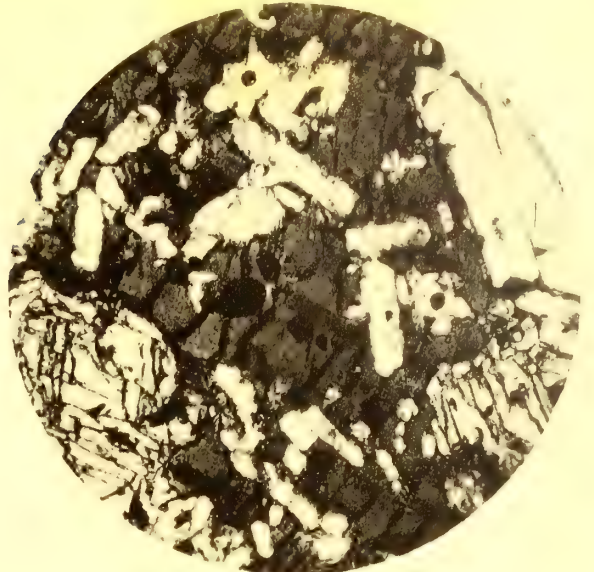
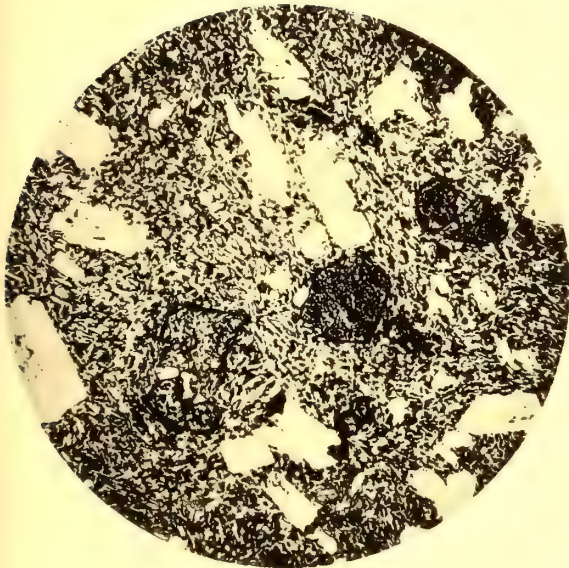
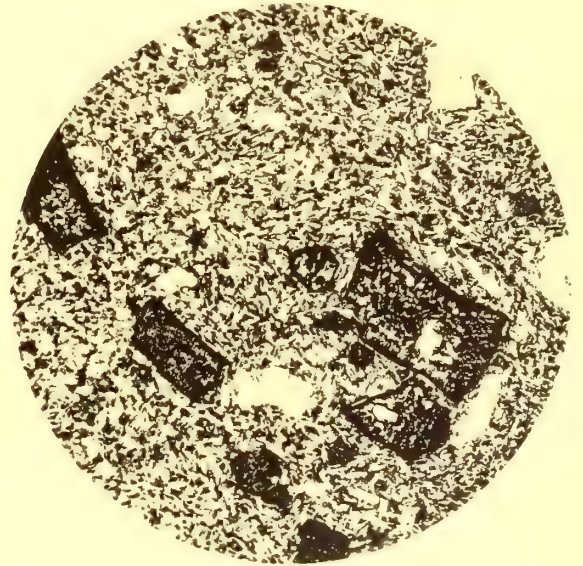
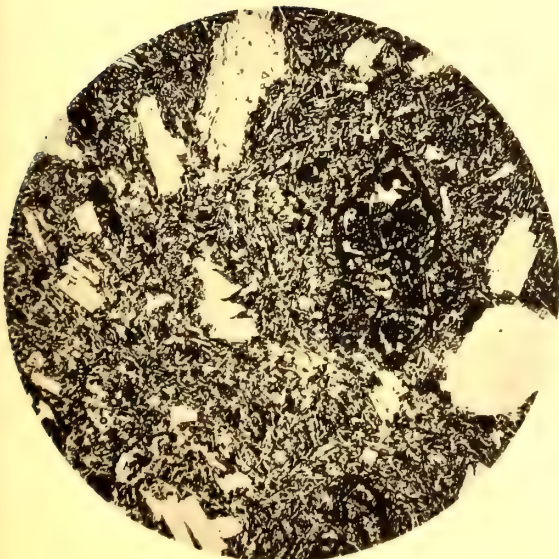
Fig. 2

Fig. 3

Fig. 4

Fig. 5

Fig. 6

S. di Franco fot.

Sopra gli sviluppi in serie multiple di funzioni ortogonali

Nota di CARLO SEVERINI (*)

Mi propongo di estendere agli sviluppi in serie multiple di funzioni ortogonali un teorema, che parmi notevole, da me stabilito nel caso di serie semplici (**). Per brevità mi limito agli sviluppi in serie doppie di funzioni ortogonali, che dipendono da una sola variabile: considerazioni analoghe possono farsi in ogni altro caso.

1. Siano:

$$(1) \qquad U_h(x) \qquad (h = 1, 2, \ldots, \infty)$$

$$(2) \qquad V_k(y) \qquad (k = 1, 2, \ldots, \infty)$$

due successioni infinite, che potrebbero anche coincidere, di funzioni delle variabili reali x ed y, definite rispettivamente negli intervalli finiti (a, b), (c, d), sommabili insieme ai loro quadrati, e tali che si abbia:

$$\int_a^b p(x)\, U_m(x)\, U_n(x)\, dx = \begin{cases} 0 & \text{se } m \neq n \\ 1 & \text{se } m = n, \end{cases}$$

$$\int_c^d q(y)\, V_m(y)\, V_n(y)\, dy = \begin{cases} 0 & \text{se } m \neq n \\ 1 & \text{se } m = n, \end{cases}$$

ove $p(x)$ e $q(y)$ sono due funzioni determinate per ciascuna coppia di successioni (1) e (2), misurabili, limitate ed aventi entrambe un limite inferiore maggiore di zero.

Nel rettangolo R limitato dalle rette $x = a$, $x = b$, $y = c$, $y = d$ sia data una funzione $f(x, y)$ sommabile insieme al suo quadrato, (***) tale che se esistono soluzioni effettive (che non siano cioè ad integrale nullo) delle equazioni:

$$(3) \qquad \int_a^b p(x)\, \theta(x)\, U_h(x)\, dx = 0 \qquad (h = 1, 2, \ldots, \infty)$$

$$(4) \qquad \int_c^d q(y)\, \eta(y)\, V_k(y)\, dy = 0 \qquad (k = 1, 2, \ldots, \infty)$$

(*) Comunicata all' Accademia nella seduta del 14 Gennaio 1911.

(**) Cfr. negli Atti di questa Accademia (Serie 5ª, Vol. III) le due Memorie: *Sopra gli sviluppi in serie di funzioni ortogonali* e *Sulle successioni di funzioni ortogonali*.

(***) Ove la $f(x, y)$ fosse definita soltanto nei punti di un insieme (di misura superficiale non nulla) contenuto in R, si considererebbe la funzione, che coincide con essa nei punti di tale insieme, ed è nulla in ogni altro punto di R.

si abbia, per ognuna di queste soluzioni:

$$\int_a^b p(x)\, f(x, y)\, \theta(x)\, dx = 0, \tag{5}$$

per ogni y, per cui la $f(x, y)$ è linearmente integrabile rispetto ad x, ed analogamente:

$$\int_c^d q(y)\, f(x,y)\, \eta(y)\, dy = 0, \tag{6}$$

per ogni x, per cui la $f(x, y)$ è linearmente integrabile rispetto ad y (*).

2. Giova per il seguito fare alcune osservazioni.

È facile anzitutto vedere che se $\varphi(x)$ è una funzione sommabile nell' intervallo (a, b) la funzione $\Phi(x, y)$, definita nel campo R mediante l' eguaglianza $\Phi(x, y) = \varphi(x)$, è ivi del pari sommabile. Riferendoci per la determinazione della misura degl' insiemi di punti nel piano (x, y) al sistema dei rettangoli di detto piano, anzichè al sistema dei triangoli (**), il che è evidentemente permesso (***), detti α e β due numeri qualsivogliano, è chiaro che possiamo scrivere:

$$m_e \left\{ E[\alpha < \Phi(x,y) < \beta] \right\} \leqq (d-c)\, m \left\{ E[\alpha < \varphi(x) < \beta] \right\} \tag{7}$$

Analogamente, indicando con $C_R\, E[\alpha < \Phi(x, y) < \beta]$ l' insieme complementare di $E[\alpha < \Phi(x, y) < \beta]$ rispetto ad R e con $C_{(a,b)}\, E[\alpha < \varphi(x) < \beta]$ l' insieme complementare di $E[\alpha < \varphi(x) < \beta]$ rispetto ad (a, b), abbiamo:

$$m_e \left\{ C_R\, E[\alpha < \Phi(x,y) < \beta] \right\} \leqq (d-c)\, m \left\{ C_{(a,b)}\, E[\alpha < \varphi(x) < \beta] \right\};$$

e dall' eguaglianza:

$$m_i \left\{ E[\alpha < \Phi(x,y) < \beta] \right\} = m(R) - m_e \left\{ C_R\, E[\alpha < \Phi(x,y) < \beta] \right\}$$

segue pertanto:

$$m_i \left\{ E[\alpha < \Phi(x,y) < \beta] \right\} \geqq (d-c) \left[b - a - m \left\{ C_{(a,b)}\, E[\alpha < \varphi(x) < \beta] \right\} \right]$$

cioè:

$$m_i \left\{ E[\alpha < \Phi(x,y) < \beta] \right\} \geqq (d-c)\, m \left\{ E[\alpha < \varphi(x) < \beta] \right\} \tag{8}$$

(*) Ricordiamo che la $f(x, y)$ può non essere linearmente integrabile rispetto ad una delle variabili soltanto per valori dell' altra variabile appartenenti ad un insieme di misura nulla (Cfr. FUBINI: *Sugli integrali multipli*; Rendic. della R. Acc. dei Lincei 1907).

(**) Cfr. LEBESQUE: *Integrale, Longuer, Sire*; Annali di Matematica, 1902.

(***) Cfr. FUBINI: l. c. § 5.

Risulta così, a causa della (7) e della (8), che l'insieme $E\,[\alpha < \Phi(x, y) < \beta]$ è misurabile, e si ha:

$$m\,\{E\,[\alpha < \Phi(x, y) < \beta]\} = (d - c)\, m\,\{E\,[\alpha < \varphi(x) < \beta]\} \tag{9}$$

Stabilito in tal modo che la $\Phi(x, y)$ è nel campo R misurabile, dalla definizione stessa d'integrale (*) segue che è anche sommabile.

Analogamente si ragiona partendo da una funzione della sola variabile y, sommabile nell'intervallo (c, d).

Un altro risultato, del quale avremo più volte occasione di servirci, e che conviene pertanto ricordare, è il seguente:

Se le funzioni $f_n(x)$ $(n = 1, 2, \ldots, \infty)$, *sommabili in un intervallo finito* (a, b), *tendono, in ogni punto di tale intervallo, ad un limite* $f(x)$ *determinato e finito, colla condizione:*

$$\left| f_n(x) \right| \leq \left| f(x) \right|^{(**)} \qquad (n = 1, 2, \ldots, \infty)\,.$$

affinchè la $f(x)$ *sia in* (a, b) *sommabile, è necessario e sufficiente che esista una quantità positiva, finita* M, *per la quale risulti:*

$$\int_a^b \left| f_n(x) \right| \leq M \qquad (n = 1, 2, \ldots, \infty)\,.$$

Questo teorema si trova dimostrato nella mia Memoria *Sulle funzioni sommabili* (§ 1), inserita negli Atti di questa Accademia (***).

Un teorema analogo vale per funzioni di più variabili, e si dimostra nello stesso modo.

3. Ciò posto, per ogni y pel quale la $f(x, y)$, è, insieme al suo quadrato, linearmente integrabile rispetto ad x, consideriamo la serie:

$$\sum_1^\infty{}_h A_h(y)\, U_h(x)\,, \quad A_h(y) = \int_a^b p(x) f(x, y)\, U_h(x)\, dx\,, \tag{10}$$

che, per ogni y così fatto, supporremo convergente in tutti i punti dell'intervallo (a, b).

Dal teorema stabilito nelle due Memorie, che abbiamo in principio citato, segue allora che per ogni y fisso, soggetto alla condizione dianzi detta, la (10) rappresenta, in tutti i punti di (a, b), fatta al più eccezione per quelli di un insieme di misura nulla, la funzione data $f(x, y)$.

Considerando i coefficienti $A_h(y)$ della (10), troviamo che essi sono funzioni di y,

(*) Cfr. Lebesque: l. c.

(**) Possono evidentemente fare eccezione i punti di un insieme di misura nulla.

(***) Serie 4ª, Vol. XX (1907).

sommabili nell' intervallo (c, d), giacchè le funzioni $p(x).f(x, y).U_h(x)$ sono sommabili nel campo R. Per vedere ciò indichiamo con $f_n(x, y)$ $(n = 1, 2, \ldots, \infty)$ una funzione eguale ad $f(x, y)$ nei punti di R, ove $-n \leqq f(x, y) \leqq +n$, e nulla in ogni altro punto; analogamente con $U_{h,n}(x)$ una funzione eguale ad $U_h(x)$ nei punti di (a, b), ove $-n \leqq U_h(x) \leqq +n$, e nulla in ogni altro punto. Le funzioni $p(x).f_n(x, y).U_{h,n}(x)$, al crescere di n, tendono nel campo R a $p(x).f(x, y).U_n(x)$, e soddisfano alla disuguaglianza:

$$\left| p(x) f_n(x,y) U_{h,n}(x) \right| \leqq \left| p(x) f(x,y) U_h(x) \right| \qquad (n = 1, 2, \ldots, \infty).$$

Basterà perciò verificare (§ prec.) che esiste una quantità positiva, finita M, per la quale si ha, indicando con $d\sigma$ l' elemento d' area di R:

$$\int_R \left| p(x) f_n(x,y) U_{h,n}(x) \right| d\sigma \leqq M \qquad (n = 1, 2, \ldots, \infty).$$

Ora abbiamo: (*)

$$\int_R \left| p(x) f_n(x,y) U_{h,n}(x) \right| d\sigma = \int_a^b dx \int_c^d \left| p(x) f_n(x,y) U_{h,n}(x) \right| dy$$

donde, applicando al secondo membro la disuguaglianza di *Schwarz*:

$$\left[\int_R \left| p(x) f_n(x, y\, U_{h,n}(x) \right| d\sigma \right]^2 \leqq \int_a^b [p(x)]^2 \left[U_{h,n}(x) \right]^2 dx . \int_a^b \left[\int_c^d \left| f_n(x,y) \right| dy \right]^2 dx.$$

D' altra parte per la stessa disuguaglianza di *Schwarz*:

$$\left[\int_c^d \left| f_n(x,y) \right| dy \right]^2 \leqq (d-c) \int_c^d \left[f_n(x,y) \right]^2 dy,$$

sicchè risulta:

$$\left[\int_R \left| p(x) f_n(x,y) U_{h,n}(x) \right| d\sigma \right]^2 \leqq (d-c) \int_a^b [p(x)]^2 \left[U_{h,n}(x) \right]^2 dx . \int_a^b dx \int_c^d \left[f_n(x,y) \right]^2 dy,$$

ed a maggior ragione:

$$\left[\int_R \left| p(x) f_n(x,y) U_{h,n}(x) \right| d\sigma \right]^2 \leqq (d-c) \int_a^b [p(x)]^2 \left[U_h(x) \right]^2 dx . \int_a^b dx \int_c^d [f(x,y)]^2 dy,$$
$$(n = 1, 2, \ldots, \infty)$$

che è quanto occorre al nostro scopo.

(*) Cfr. Fubini, l. c.

Analogamente, essendo le $A_{h,n}(y)$ $(n=1, 2, \ldots, \infty)$ costruite per ogni $A_h(y)$ come dianzi le $U_{h,n}(x)$ per $U_h(x)$, si trova:

$$\int_c^d \left[A_{h,n}(y)\right]^2 dy \leq \int_a^b [p(x)]^2 \left[U_h(x)\right]^2 dx \,.\int_c^d dy \int_a^b [f(x,y)]^2 dx \qquad (n=1, 2, \ldots, \infty)$$

e però, insieme colle $A_h(y)$, sono sommabili nell' intervallo (c, d) i loro quadrati.

Di più, se esistono soluzioni effettive $\eta(y)$ delle equazioni integrali (4), a causa della (6), si ha per ognuna di tali soluzioni:

$$\int_a^b dx \int_c^d p(x)\, U_h(x)\, q(y) f(x,y)\, \eta(y)\, dy = 0 \qquad (h=1, 2, \ldots, \infty)$$

e quindi, essendo la funzione $p(x).\, U_h(x).\, q(y).f(x, y).\, \eta(y)$ sommabile nel campo R, come si vede con considerazioni analoghe a quelle dianzi svolte per la $p(x).f(x, y).U_h(y)$:

$$\int_c^d dy \int_a^b p(x)\, U_h(x)\, q(y) f(x, y)\, \eta(y)\, dx = 0 \qquad (h=1, 2, \ldots, \infty)$$

ossia:

$$\int_c^d q(y)\, \eta(y)\, A_h(y)\, dy = 0 \qquad (h=1, 2, \ldots, \infty)$$

C' è luogo pertanto (*) a considerare, per ognuna delle $A_h(y)$, lo sviluppo in serie di funzioni $V_k(y)$, e sarà, fatta al più eccezione per i valori di y appartenenti ad un insieme G_h di misura nulla:

$$(11) \qquad A_h(y) = \sum_1^\infty{}_k B_{h,k} V_k(y), \quad B_{h,k} = \int_c^d dy \int_a^b p(x)\, q(y) f(x, y)\, U_h(x)\, V_k(y)\, dx,$$

se, la serie $\sum_1^\infty{}_k B_{h,k} V_k(y)$ converge nell' intervallo (c, d).

Giova qui notare che la funzione $p(x).\, q(y).f(x, y).\, U_h(x).\, V_k(y)$ è, come si può vedere nel solito modo, sommabile nel campo R, e però nel calcolo dei coefficienti $B_{h,k}$ non ha importanza l' ordine, col quale si eseguono le due integrazioni.

Sostituiamo nella (10) al posto dei coefficienti $A_h(y)$ i loro sviluppi (11), ed ammettiamo che la serie doppia $\sum_1^\infty{}_h \sum_1^\infty{}_k B_{h,k} U_h(x) V_k(y)$ converga in ogni punto di R. Per tutti i valori di y nell' intervallo (c, d) esclusi al più quelli di un insieme di misura nulla (costituito dai valori che appartengono ad uno degl' insiemi G_h $(h=1, 2, \ldots, \infty)$ e da quelli pei quali la $f(x, y)$ od il suo quadrato possono non essere linearmente integrabili rispetto ad x) risulta allora:

$$(12)\; f(x,y) = \sum_1^\infty{}_h \sum_1^\infty{}_k B_{h,k} U_h(x) V_k(y), \quad B_{h,k} = \int_c^d dy \int_a^b p(x)\, q(y)\, f(x,y)\, U_h(x)\, V_k(y)\, dx$$

in tutti i punti dell' intervallo (a, b), fatta ancora al più eccezione per quelli di un insieme di misura nulla, che può variare al variare di y.

(*) Cfr. le mie memorie sopra citate.

È chiaro che scambiando in quanto è stato dianzi detto la variabile x colla variabile y, non viene per questo a mutare lo sviluppo finale (12), a cui siamo arrivati, e si può quindi anche dire che per tutti i valori di x in (a, b), esclusi al più quelli di un insieme di misura nulla, sussiste nell' intervallo (c, d), fatta ancora al più eccezione per i punti di un insieme di misura nulla, che può variare con x, l' uguaglianza (12).

4. Vogliamo ora mostrare che l' insieme G dei punti di R, nei quali non ha luogo la (12) è di misura (superficiale) nulla.

Scelti a tal' uopo i numeri positivi $\sigma_1, \sigma_2, \ldots, \sigma_n, \ldots$ in modo che si abbia: $\sigma_n > \sigma_{n+1}$ $\lim\limits_{n=\infty} \sigma_n = 0$, indicando con G_1 l' insieme dei punti ove:

$$\left| f(x,y) - \sum_1^\infty{}_h \sum_1^\infty{}_k B_{h,k}\, U_h(x)\, V_k(y) \right| \geqq \sigma_1$$

ed in generale con G_n l' insieme dei punti ove:

$$\sigma_{n-1} > \left| f(x,y) - \sum_1^\infty{}_h \sum_1^\infty{}_k B_{h,k}\, U_h(x)\, V_k(y) \right| \geqq \sigma_n \qquad (n = 2, 3, \ldots, \infty),$$

l' insieme G risulta eguale alla somma degl' insiemi $G_1, G_2, \ldots, G_n, \ldots$, e ciò prova intanto che G è misurabile. Per vedere che la sua misura è nulla chiamiamo con $\psi(x, y)$ una funzione eguale ad 1 nei punti di G e nulla in ogni altro punto di R. Abbiamo allora

$$m(G) = \int_c^d dy \int_a^b \psi(x,y)\, dx,$$

e poichè, fatta al più eccezione per i valori di y appartenenti ad un insieme di misura nulla (§ 3):

$$\int_a^b \psi(x,y)\, dx = 0,$$

risulta:

$$m(G) = \int_c^d dy \int_a^b \psi(x,y)\, dx = 0.$$

5. Si può aggiungere che la convergenza della serie $\sum_1^\infty{}_h \sum_1^\infty{}_k B_{h,k}\, U_h(x)\, V_k(y)$ verso $f(x, y)$ è uniforme, se si escludono i punti di un insieme, la cui misura è minore di una quantità positiva τ, arbitrariamente scelta.

Fissati due valori h_1, k_1 di h, k e due numeri interi positivi p, q, s' indichi con $e_{h_1+p,\, k_1+q}$ l' insieme dei punti di R, nei quali si ha:

$$\left| f(x,y) - \sum_1^{h_1+p}{}_h \sum_1^{k_1+q}{}_k B_{h,k}\, U_h(x)\, V_k(y) \right| \leqq \sigma,$$

σ essendo una quantità positiva, piccola ad arbitrio; e con E_{h_1, k_1} l'insieme misurabile dei punti comuni agl' insiemi $e_{h_1+p,\, k_1+q}$, ove p e q possono assumere, l'uno indipendentemente

dall' altro, tutti i valori interi, positivi. Si considerino dopo ciò due successioni, crescenti, di numeri interi positivi $h_1, h_2, \ldots, h_i, \ldots; k_1, k_2, \ldots, k_i, \ldots$

L' insieme misurabile:

$$E_{h_1, k_1} + (E_{h_2, k_2} - E_{h_1, k_1}) + (E_{h_3, k_3} - E_{h_2, k_2}) + \ldots\ldots \tag{13}$$

contiene l' insieme dei punti ove sussiste la (12), la cui misura, come sopra è stato dimostrato (§ 4), coincide con $(b-a)(d-c)$, ed è formato d' insiemi senza punti comuni. Prendendo dunque nella serie (13) un numero i di termini abbastanza grande si può ottenere un insieme somma, che coincide con E_{h_i, k_i}, la cui misura sia prossima finchè si vuole a $(b-a)(d-c)$. Nell' insieme E_{h_i, k_i} si ha, per ogni h e k maggiori rispettivamente di h_i e k_i:

$$\left| f(x, y) - \sum_1^h {}_h \sum_1^k {}_k B_{h,k} U_h(x) V_k(y) \right| \leqq \sigma.$$

Ciò posto indichiamo con

$$E^{(n)}_{h_1, k_1} + (E^{(n)}_{h_2, k_2} - E^{(n)}_{h_1, k_1}) + (E^{(n)}_{h_3, k_3} - E^{(n)}_{h_2, k_2}) + \ldots\ldots\ldots \qquad (n = 1, 2, \ldots, \infty)$$

gl' insiemi, che, come dianzi è detto, si ottengono sostituendo a σ le quantità $\frac{\sigma}{2^n}$ $(n = 1, 2, \ldots, \infty)$, e determiniamo una successione crescente di numeri interi positivi $r_1, r_2, \ldots, r_n, \ldots$, tale che si abbia:

$$(b-a)(d-c) - m\left(E^{(n)}_{h_{r_n}, k_{r_n}}\right) \leqq \frac{\sigma}{2^n} \qquad (n = 1, 2, \ldots, \infty).$$

Assegnato un valore n' dell' indice n tale da avere $\frac{\sigma}{2^{n'-1}} \leqq \tau$, è ben chiaro che la misura dell' insieme dei punti comuni a tutti gl' insiemi $E^{(n)}_{h_{r_n}, k_{r_n}}$ $(n = n', n' + 1, \ldots, \infty)$ differisce da $(b-a)(d-c)$ per meno di τ; e nei punti di un tale insieme, che indicheremo con $E_{n'}$, serie $\sum_1^\infty {}_h \sum_1^\infty {}_k B_{h,k} U_h(x) V_k(y)$ converge in egual grado alla $f(x, y)$: infatti scelto un numero positivo ε, arbitrariamente piccolo, se n'' è un valore dell' indice n abbastanza grande, perchè si abbia $n'' \geqq n'$, $\varepsilon . 2^{n''} \geqq \sigma$, per ogni coppia di valori di h e k maggiori rispettivamene di $h_{r_{n''}}, k_{r_{n''}}$ risulta:

$$\left| f(x, y) - \sum_1^h {}_h \sum_1^k {}_k B_{h,k} U_h(x) V_k(y) \right| \leqq \varepsilon$$

in tutti i punti di $E^{(n'')}_{h_{r_{n''}}, k_{r_{n''}}}$, che comprende $E_{n'}$.

6. Riassumendo ora quanto abbiamo fin qui stabilito, possiamo enunciare il seguente teorema:

Siano:

$$U_h(x) \qquad (h = 1, 2, \ldots, \infty) \tag{1}$$

$$V_k(y) \qquad (k = 1, 2, \ldots, \infty) \tag{2}$$

due successioni infinite di funzioni delle variabili reali x *ed* y, *definite rispettivamente negl' intervalli finiti* (a, b), (c, d), *sommabili insieme ai loro quadrati, e tali che si abbia :*

$$\int_a^b p(x) U_m(x) U_n(x) dx = \begin{cases} 0 & \text{se } m \neq n \\ 1 & \text{se } m = n, \end{cases}$$

$$\int_c^d q(y) V_m(y) V_n(y) dy = \begin{cases} 0 & \text{se } m \neq n \\ 1 & \text{se } m = n, \end{cases}$$

ove p(x) *e* q(y) *sono due funzioni determinate per ciascuna coppia di successioni* (1) *e* (2), *misurabili, limitate ed aventi entrambe un limite inferiore maggiore di zero.*

Nel rettangolo R *limitato dalle rette* x = a, x = b, y = c, y = d *sia definita una funzione* f(x, y), *sommabile insieme al suo quadrato ; e se esistono soluzioni effettive (che non siano cioè ad integrale nullo) delle equazioni :*

$$\int_a^b p(x) \theta(x) U_h(x) dx = 0 \qquad (h = 1, 2, \ldots, \infty)$$

$$\int_c^d q(y) \eta(y) V_k(y) dy = 0 \qquad (k = 1, 2, \ldots, \infty)$$

si abbia :

$$\int_a^b p(x) f(x, y) \theta(x) dx = 0,$$

per ogni y, *pel quale la* f(x, y) *è linearmente integrabile rispetto ad* x *nell' intervallo* (a, b), *ed analogamente*

$$\int_c^d q(y) f(x, y) \eta(y) dy = 0,$$

per ogni x, *pel quale la* f(x, y) *è linearmente integrabile rispetto ad* y *nell'intervallo* (c, d).

Sotto tali ipotesi la serie doppia :

$$(14) \qquad \sum_1^\infty{}_h \sum_1^\infty{}_k B_{h,k} U_h(x) V_k(y), \quad B_{h,k} = \int_c^d dy \int_a^b p(x) q(y) f(x, y) U_h(x) V_k(y) dx,$$

supposta convergente, rappresenta nel campo R, *fatta al più eccezione per i punti di un insieme di misura (superficiale) nulla* (*), *la funzione data* f(x, y). *ad essa tendendo in egual grado, se si escludono i punti di un' insieme, la cui misura è minore di una quantità, positiva, arbitrariamente scelta.*

(*) È ben naturale che possano fare eccezione i punti di un insieme di misura superficiale nulla, giacchè mutando la $f(x, y)$ nei punti di un tale insieme, non mutano per questo i coefficienti della serie (14).

Risultati delle osservazioni astrofotometriche eseguite nel 1910 a Catania
da A. BEMPORAD

1. *Le osservazioni.* — Le osservazioni fotometriche di stelle variabili e di comete eseguite nel decorso anno 1910 nell' Osservatorio astrofisico di Catania segnano un notevolissimo progresso su quelle eseguite negli anni precedenti, non tanto per la maggiore mole del materiale raccolto, quanto per la maggior precisione intrinseca dei risultati.

Questa è ormai ridotta tale da poter competere con quanto di più esatto esce dalle mani di osservatori di fama mondiale come Pickering, Müller e Kempf, sebbene a giudizio di questi ultimi il fotometro a cuneo (da noi adoperato) stia molto indietro ai moderni fotometri a polarizzazione, in fatto di esattezza intrinseca.

Ma questo non potè ottenersi naturalmente, se non a prezzo di grandi fatiche, compensando col maggior numero delle misure quel che i citati astronomi possono ottenere molto più agevolmente con strumenti più perfetti. Per dare un' idea della disparità dei mezzi d' osservazione ricorderemo che gli astronomi di Potsdam hanno costruito la loro celebre ***Photometrische Durchmusterung*** su zone comprendenti 12 stelle (fra cui due fondamentali osservate tre volte nel corso di una stessa sera) impiegando ***normalmente*** trenta minuti per 18 serie di quattro misure ciascuna, cioè meno di due minuti per ciascuna serie, meno di quattro minuti dunque per un buon confronto di ***due*** stelle, mentre a noi col fotometro a cuneo non si richiedono meno di dieci o dodici minuti per ottenere all' incirca lo stesso grado di esattezza. Se si aggiunge poi che le misure di estinzione affaticano l' occhio molto più che le misure di eguaglianza di intensità luminose, se ne concluderà che il fotometro a cuneo, per quanto mirabile per la semplicità e per il modico prezzo, pone a ben dura prova l' energia di chi voglia applicarlo ad estese ricerche astronomiche.

Per questo motivo non abbiamo ritenuto opportuno aumentare considerevolmente il numero degli obbietti di studio, tendendo piuttosto a intensificare le osservazioni per ciascuno di questi.

Così mentre nel 1909 si studiarono 24 variabili, osservandone però soltanto 12 con qualche intensità e discutendo i risultati raccolti per 6 sole, nel decorso anno 1910 le osservazioni vennero ristrette a 18 variabili, di cui però almeno 14 osservate con molta intensità, tanto da prestarsi tutte a un' utile discussione dei risultati. Inoltre venne osservata con molta assiduità la Cometa di Halley, e si iniziò lo studio metodico del coefficiente d' assorbimento delle varie parti del cuneo mediante osservazioni di molte coppie di polari in culminazione superiore ed inferiore.

Ma più eloquentemente che dal numero degli obbietti studiati il progresso delle osservazioni del decorso anno risulta dal seguente prospetto, dove raccogliamo pel 1909 (che

già costituiva un segnalato aumento sugli anni precedenti) e pel 1910 i dati numerici indicanti il numero delle sere d'osservazione, il numero dei confronti di intensità luminose eseguite, il numero delle singole misure di estinzione, su cui questi confronti si fondano.

Anno	Numero delle sere di osservazione	Numero dei confronti eseguiti	Numero delle misure
1909	107	508	circa 5000
1910	240	1539	» 18000

Risulta dunque più che raddoppiato il numero delle sere d'osservazione, triplicato il numero dei confronti, poco meno che quadruplicato il numero delle misure.

Questa progressione crescente sta a dimostrare che non solo si è osservato in un numero assai maggiore di notti, ma in ciascuna notte si ottenne (in media) un maggior numero di risultati, e ciascun risultato (sempre in media) da un maggior numero di misure, cioè in modo più sicuro.

S'intende che tutto questo richiese necessariamente un maggior numero d'ore di lavoro in ciascuna notte. Talvolta, per es. per l'osservazione di variabili del tipo di Algol, con ecclissi periodiche che impiegano fin 9 ore e più per svolgersi completamente, si fu costretti a indugiare cinque, sei, e perfino otto ore di seguito al cannocchiale (1).

Mentre poi negli anni passati le osservazioni si limitarono generalmente alle prime ore della notte, e solo per eccezione (per es. per la Cometa [1907 *d*]) si osservava qualche volta anche nelle ultime ore, nel decorso anno abbiamo introdotto a sistema, di fare anche per le variabili a corto e a lungo periodo due e anche tre turni d'osservazione in ciascuna notte.

Il primo turno solo, diviso molte volte in due ed esteso bene spesso (27 volte) fin oltre la mezzanotte, venne eseguito in 113 sere; il secondo turno solo, in 54 notti; ambedue i turni in 71 notti.

Tutto questo costituisce tale una mole di lavoro, da poter legittimamente concludere che forse non venne finora eseguito un maggiore sforzo col fotometro a cuneo; ma anche si rileva dalla discussione dei risultati, che mai finora le osservazioni ***con questo tipo di strumento*** vennero portate al grado di precisione da noi raggiunto p. es. nelle osservazioni della variabile *Y* Ophiuchi, e nei confronti di coppie per lo studio del cuneo.

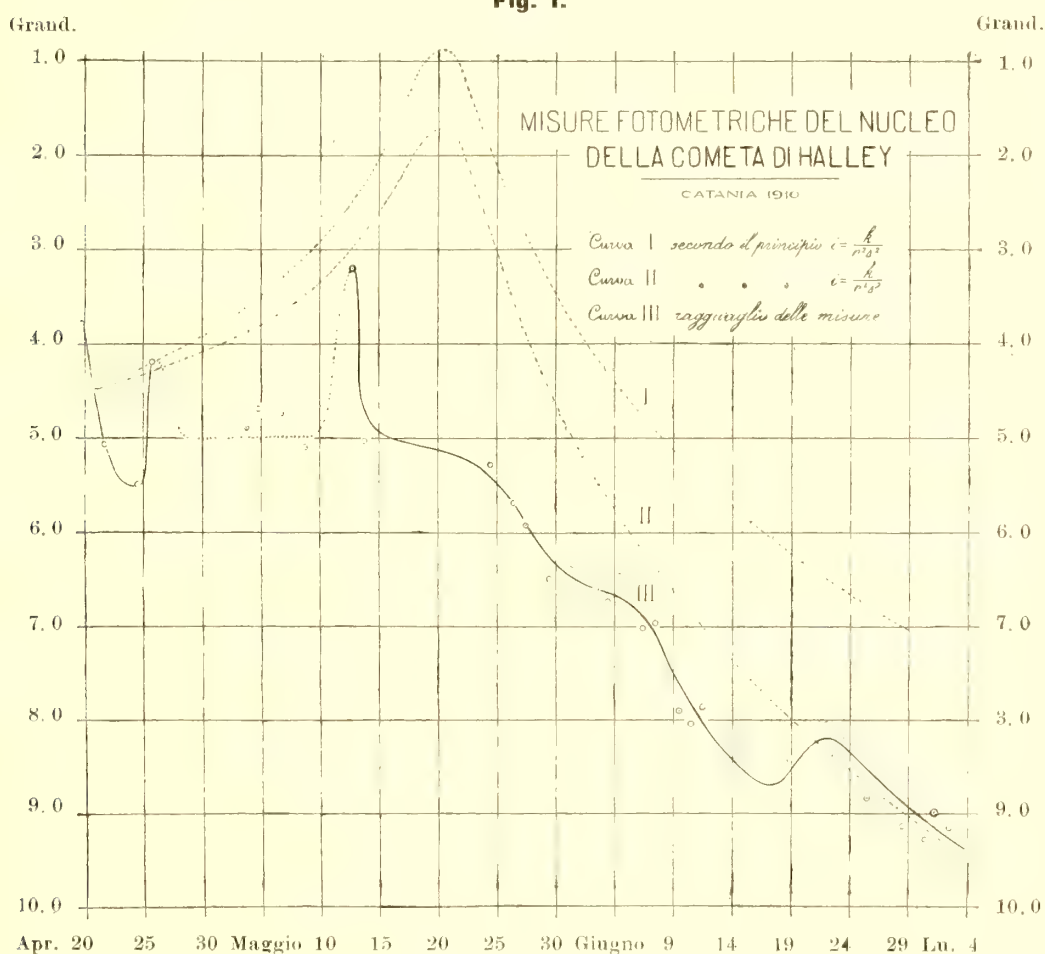
Passando all'esposizione circostanziata dei principali risultati ottenuti, diremo prima della cometa di Halley, poi delle variabili a lungo periodo, di quelle a corto periodo e infine delle variabili a ecclissi, del tipo di Algol.

2. *Cometa di Halley.* La nostra prima osservazione fotometrica della cometa di Halley

(1) In dieci sere venne osservato per più di 5 ore di seguito, fra cui 4 sere con oltre 6 ore d'osservazione, due con 7 ore e una con 8 ore.

capitò per singolare combinazione nel momento preciso (1) del passaggio al perielio, 1910 Aprile $19^d\ 16^h\ 28^m$ (T. m. Catania). L'ultima osservazione venne eseguita il 4 luglio successivo, quando ormai la cometa si era ridotta così debole da scomparire anche sotto il più piccolo spessore del cuneo. Fra queste date estreme vennero ottenute osservazioni utili in 44 sere. Nessun altro, per quanto ci consta finora, ha potuto ottenere una serie così completa di determinazioni.

Il fenomeno più singolare, che si rileva dai nostri risultati, e di cui potemmo raccogliere sicure conferme anche nelle osservazioni frammentarie di altri astronomi, è quello delle ***brusche esplosioni di luce***, che si presentarono in due o tre date, (1) (Apr. 19, Aprile 24-25, Maggio 12-13) seguite da sorprendenti e non meno repentine estinzioni (V. Fig. 1).

Fig. 1.

(1) Il Prof. Millosevich assegnava nel Vol. V (Serie III) delle Memorie del R. Osservatorio al Collegio Romano (pag. 109) la data 1910 Aprile 19,69 (T. M. Berlin) come epoca probabile del passaggio al perielio, epoca che coincide entro $0,^d\ 01$ col tempo della nostra prima osservazione.

(2) Due o tre secondochè si comprende fra i massimi risultanti dalla nostra curva (v. Fig. 1) anche quello corrispondente alla prima osservazione.

Nel complesso però l'attuale passaggio della cometa di Halley è stato molto meno appariscente di quanto si prevedeva. In particolare, mentre la teoria, nell'ipotesi che il nucleo ***non*** risplendesse di luce propria, ma riflettesse la luce solare, assegnava un ***aumento*** di 3 $^1/_2$ Gr. nella grandezza stellare apparente del nucleo fra l'epoca del passaggio al perielio e quella della massima vicinanza alla terra, in realtà si verificò una ***diminuzione*** di 1 $^1/_2$ Gr., con divario complessivo di ben 5 grandezze fra la teoria e l'osservazione.

Sembra ben assodato dunque che il nucleo della cometa di Halley risplendeva di ***luce propria rapidamente decrescente dopo il passaggio al perielio.***

Quanto alle accennate esplosioni di luce, abbiamo voluto mantenere l'espressione usata da altri astronomi (1) solo per dare una efficace rappresentazione del fenomeno, senza ritenere per nulla che si tratti di vere e proprie esplosioni.

Avendo notato invece che i detti massimi corrispondevano ai giorni, nei quali si facevano più distinti e più divaricati i getti laterali uscenti dal nucleo, ed essendo notorio che questi getti sogliono rotare attorno all' asse di simmetria della chioma (2), ci sembra molto naturale proporre questa semplice spiegazione del fenomeno. Il nucleo si vede sempre, più o meno, attraverso alla materia cometaria; la quantità di materia interposta fra il nucleo e il nostro occhio è minima, quando i potenti getti laterali (probabilmente due, da parti opposte dell' asse) raggiungono la massima elongazione dalla visuale, è massima invece quando i detti getti vengono a interporsi precisamente fra il nucleo e la terra, nel qual caso i getti scompaiono quasi totalmente, e il nucleo appare come soffocato nella materia nebulare della chioma. Le apparenti esplosioni corrisponderebbero quindi ai rari intervalli, nei quali il nucleo ci si presenta quasi libero dai densi veli che l' avvolgono.

Di qui segue che per studiare la variazione della intensità luminosa intrinseca del nucleo conviene attenersi ai soli massimi. Riducendo le intensità luminose osservate alla distanza unitaria Sole-Terra mediante moltiplicazione pei quadrati delle distanze geocentriche, otteniamo per le epoche dei massimi più appariscenti i seguenti valori della luminosità intrinseca (unità l' intensità luminosa di un astro di prima grandezza alla distanza 1 dalla terra).

Data	Intensità	Distanza geocentrica	
Aprile 19,69	0.1135	0.59	Perielio
» 25,68	0.0328	0 60	
Maggio 12,62	0.0149	0.77	
Giugno 4,35	0.0026	1.10	
Luglio 23,33	0.0022	1.71	

Diminuzione fortissima, come si vede, enormemente più rapida di quella che si avrebbe pel principio del quadrato delle distanze, se il nucleo riflettesse soltanto la luce solare, non esprimibile neppure (come venne tentato per altre comete) con altri principî ipotetici

(1) Cfr. osservazioni del Prof. Franz. Astron. Nachr N. 4413.

(2) Cfr. G. Müller, *Die Plotometrie des Gestirne*, pag. 417.

in relazione semplice colla distanza eliocentrica, p. es. colla 4ª potenza o con potenze superiori.

Rappresentazioni più soddisfacenti, con rami d'iperbole o di cubica, si ottengono assumendo come variabile indipendente il tempo, ma sono risultati questi di pura curiosità, perchè le rappresentazioni matematiche così ottenute non possono aspirare a una qualsiasi interpetrazione fisica.

Notevole è il fatto che durante l'ultimo mese di osservazione l'intensità luminosa intrinseca del nucleo parve ridursi stazionaria.

Anche questo fatto induce a credere che il nucleo brilli di luce propria, perchè se si trattasse invece di luce riflessa, nel passare dalla distanza geocentrica $r = 1.1$ alla distanza $r = 1.9$ l'intensità intrinseca avrebbe dovuto ridursi quasi ad $\frac{1}{3}$ (0.37), ciò che le osservazioni assolutamente contraddicono, avendosi invece

Giugno	7	$r = 1.15$	$I = 0.0016$	(media di 13 valori)
„	26	$r = 1.88$	$I = 0.0015$	(„ 11 „)

Quanto alla rapidissima variazione dell'intensità luminosa dopo il passaggio al perielio, è da avvertire che potrebbe anche dipendere in parte dalla rarefazione della materia della chioma provocata dall'intenso calore e dalla susseguente condensazione, che accompagna la cometa nel suo allontanamento dal Sole.

È da notare che molte delle nostre osservazioni hanno trovato piena conferma in osservazioni isolate di Hartwig, Franz e soprattutto in una serie di 8 misure eseguite da Joel Stebbins col fotometro a selenio, risultando da queste per l'intervallo d'un mese una differenza quasi assolutamente costante di 3 grandezze fra l'intensità luminosa di tutta la testa della cometa misurata dallo Stebbins e quella del solo nucleo da noi misurata.

Quest'ultimo fatto ha evidentemente importanza, non solo in quanto attesta della bontà delle nostre osservazioni, ma anche perchè pone in luce un fatto fisico molto interessante, quale la costanza del rapporto (1) delle intensità luminose del nucleo e di tutta la testa della cometa.

3. *Variabile* MIRA CETI. — Abbiamo già comunicato l'anno scorso (2) un primo ramo di curva comprendente oltre quattro mesi di osservazione di questa stella veramente meravigliosa per la eccezionale variazione di grandezza (dalla 3ª alla 9ª). Adesso siamo in grado di comunicare un ramo di curva quasi completo, mancando solo tre mesi d'osservazione (lacuna corrispondente alla congiunzione della Mira col Sole) su un intervallo di 15 mesi, mentre il periodo di questa variabile si ritiene di 11 mesi.

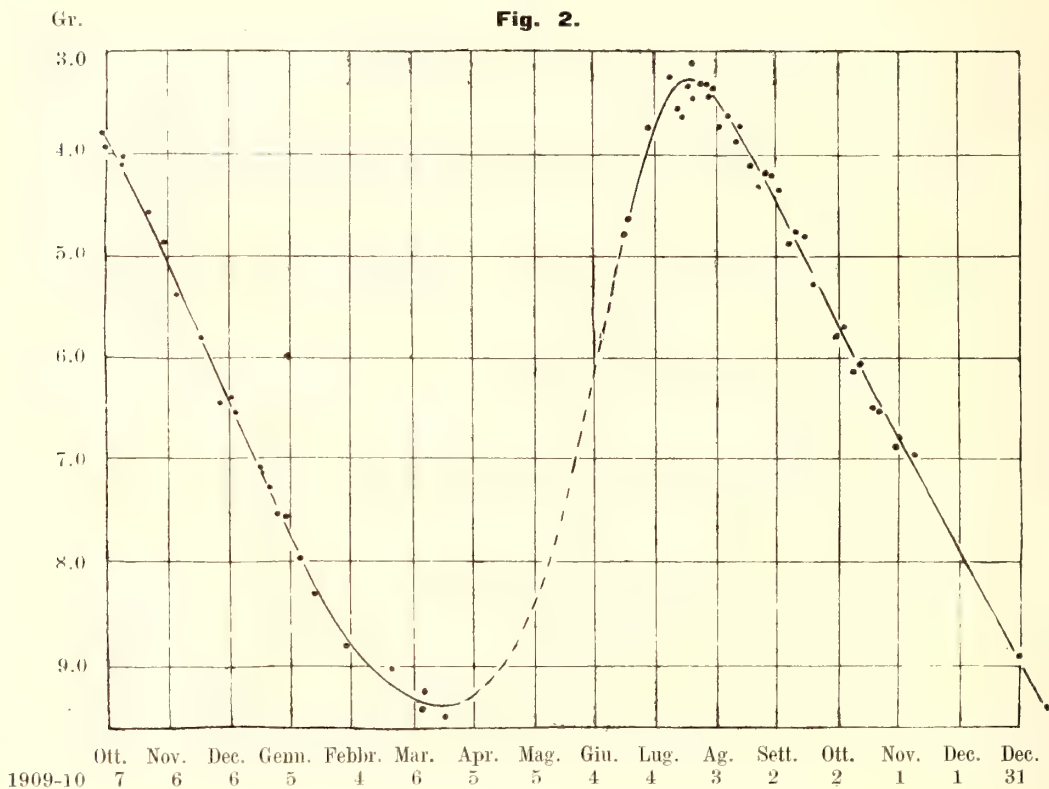
In questo intervallo abbiamo osservato la *Mira* in 61 sere, notando accanto alla regolare variazione di luce anche singolari variazioni del colore. Sebbene le nostre stime colorimetriche siano poche ed incerte, non avendo strumento adatto a tale scopo, tuttavia ci sembra che la colorazione giallo-rossa di questa variabile tenda al bianco in corrispon-

(1) Il rapporto e non la differenza, perchè la grandezza stellare si definisce fotometricamente mediante la relazione $\mathrm{Gr.} = \frac{\log I}{0.4}$

(2) Risultati delle osservazioni fotometriche di stelle variabili eseguite nel 1909. Boll. dell'Accademia Gioenia, 1910.

denza ai minimi delle oscillazioni secondarie (con periodo di 8 o 10 giorni), che si sovrappongono alla curva rappresentante l' andamento generale della luce di questa variabile. Se una tale periodicità è stata notata anche nella variazione del colore, si avrebbe motivo di ritenere come reali queste oscillazioni secondarie, e acquisterebbero grande interesse dalle ricerche spettrografiche, almeno attorno all' epoca del massimo.

L' andamento generale della curva quale risulta dal nostro ragguaglio grafico (Fig. 2)

Fig. 2.

non potrebbe essere più regolare, e riuscirà certo facile ottenerne una rappresentazione con una curva sinusoidale.

Del tutto somiglianti sono in particolare i due rami discendenti, con andamento quasi uniforme per oltre 4 mesi d' intervallo.

Come epoche probabili del minimo e del massimo otteniamo

Min. = 1910 Marzo 22 $\pm$ 10^d
Max. = 1910 Luglio 20 $\pm$ 5^d.

Questi errori probabili delle epoche sono assegnati a stima dall'esame obbiettivo della sicurezza del ragguaglio grafico.

Le effemeridi (Hartwig, Schulhof) assegnano per l' epoca del minimo il 30-32 Marzo per il massimo il 3-4 Agosto.

Non v' ha dunque dubbio che il massimo si è verificato in anticipo di 10-15 giorni.

4. *Variabile* S URSAE MINORIS. — Questa variabile con periodo di circa 11 mesi (325^d) e amplitudine di 3 grandezze (dall' 8^a all' 11^a) venne da noi osservata in 40 sere fra il 5 Gennaio 1910 e il 12 Gennaio 1911. La curva ottenuta non è così regolare co-

me per la Mira Ceti, almeno nel ramo discendente, ma ha il vantaggio su questa di non presentar lacune, perchè essendo questa una stella circumpolare (79° di Decl.) può esser seguita tutto l' anno.

Di molta importanza sono i risultati da noi ottenuti circa le epoche del massimo, avendo trovato

Max. 1910 Marzo 4	contro	Aprile 11	previsti delle effemeridi
Min. 1910 Luglio 14	„	Settembre 27	

Ci è risultato dunque un anticipo di ben 38^d per l'epoca del massimo e di ben 75^d per l'epoca del minimo. Il divario fra questi due anticipi dimostra che non era conosciuta con precisione, o che è molto cambiata la forma della curva, mentre l' anticipo molto rilevante nell' epoca del massimo (generalmente ben osservato) mostra che il periodo dovrebbe essere attualmente minore di 325^d.

Disgraziatamente l' osservazione del 2° massimo è stata guastata dal maltempo persistente della prima metà del Gennaio 1911, altrimenti avremmo potuto ricavare dalle stesse osservazioni nostre un valore approssimato del periodo.

5. *Variabile* R Hydne Hydrae. — E questa una delle variabili con periodo più lungo (oltre 14 mesi) e notevole anche per l' amplitudine di oltre 5 grandezze (fra la 5ª e la 10.ª5), nonchè per la colorazione rossa molto marcata. L' osservazione di questa variabile è resa però molto difficile per noi dalla posizione molto australe (Decl. —22°, 5) che non permette di seguirla che per 8 mesi dell' anno, e questo anche con qualche pena.

La nostra curva fondata su 43 osservazioni fra l' 11 Dicembre 1906 e il 3 Gennaio 1911, con una lacuna di 4 mesi fra l' Agosto e Dicembre 1910, fornisce una buona determinazione col minimo :

Min. 1910 Maggio 13.

Le effemeridi (Schulhof, Annuaire du Bureau des Longitudes 1910) assegnano invece l' epoca 1910 Luglio 4.

Si è avuto dunque anche qui un forte anticipo (quasi due mesi) sulla previsione teorica, ciò che (unito ai rilievi precedenti) dimostra come la teoria delle variabili anche più note sia ben lungi dall' aver raggiunto il grado di precisione di altre teorie astronomiche, nelle quali la previsione del fenomeno si verifica per una lunga serie di anni entro *il decimo di minuto secondo.*

6. *Altre variabili a lungo periodo.*

Per non proseguire in una tediosa enumerazione dei risultati ottenuti per le singole variabili, diremo qui soltanto che abbiamo osservato con qualche assiduità attorno all' epoca del massimo altre 4 variabili a lungo periodo, cioè

U Virginis	(con 40 osservazioni)
V Virginis	(„ 23 „)
R Cassiopeiae	(„ 18 „)
R Orionis	(„ 15 „)

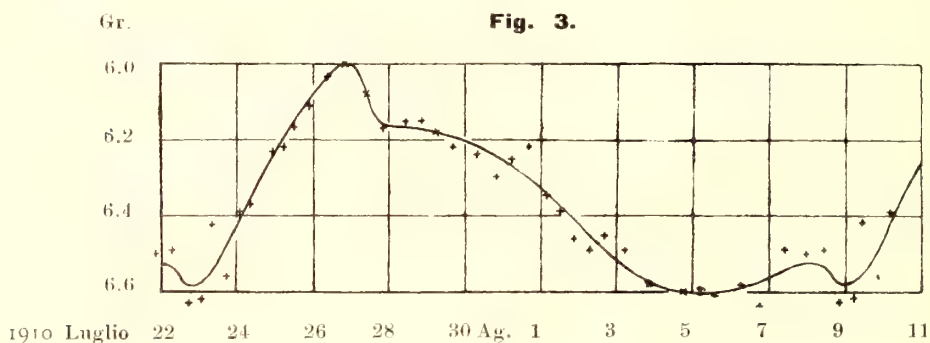
Per queste variabili s'aggiunge alle altre difficoltà, che esse si rendono tutti invisibili per il nostro cannocchiale (di soli 15 cm. di apertura) in un largo intervallo di tempo at-

torno al minimo. Le curve ottenute sono quindi di necessità incomplete, ma non per questo prive di qualche interesse, accennando anzi all' esistenza di massimi secondari molto pronunziati.

7. *Variabili a corto periodo.* — Molto assiduamente vennero seguite le due variabili a corto periodo *Y* Ophiuchi e δ Cephei, essendoci riuscito di raccogliere ben 155 osservazioni (fra il 27 Maggio e il 12 Ottobre) per la prima variabile e oltre 100 per la seconda (negli ultimi 4 mesi del 1910).

Non possiamo comunicare i risultati definitivi circa la seconda variabile, perchè le osservazioni continueranno anche nei primi mesi del 1911.

Quanto alla *Y* Ophiuchi l'esame della curva piuttosto complicata (v. fig. 3) e la considerazione della brevissima amplitudine (poco più di mezza grandezza in un periodo di oltre 17^d) ci dicono subito che si tratta di una variabile assai difficile a studiare. Infatti oltre 50 osservazioni eseguite nel 1909 non furono sufficienti a farci riconoscere la vera forma della curva, e anche le osservazioni attuali, se definiscono in modo quasi perfetto la forma della curva in tutto il ramo ascendente e un poco oltre il massimo, non lasciano ancora sicuri del vero andamento in tutto il resto ($\frac{2}{3}$ circa del periodo) del ramo discendente.

Fig. 3.

In particolare resta ancora da chiarire la manifestazione assai frequente (già notata nel 1909) di un massimo secondario, che sembra seguire a pochi giorni di distanza il massimo principale. Anche la lieve oscillazione che divide in due la regione del minimo richiede ulteriore studio.

Di particolare importanza sono gli studi fatti per questa variabile, circa la miglior distribuzione delle misure delle stelle di confronto e della variabile stessa. Gli sforzi fatti per spingere le misure all'estremo limite dell'esattezza sembrano coronati da successo, perchè dalla discussione dei 144 valori della differenza di grandezza delle 2 stelle di confronto, risulta che l'error probabile delle singole osservazioni importa esattamente un *decimo* di grandezza ($\pm 0.^m 10$), mentre l' importo analogo per le osservazioni di Pickering (Harvard Photometry) sale a $\pm 0^m. 15$, e anche Müller e Kempf con uno strumento dello stesso tipo, ma incomparabilmente più comodo del nostro, (1), non scesero a meno di $\pm 0^m. 13$.

Il grado di esattezza raggiunto nei nostri confronti rimane dunque superato soltanto

(1) Gli strumenti adoperati da Müller e Kempf per le loro note ricerche sull' assorbimento atmosferico eseguite qui in Catania e all'Etna avevano la comodissima disposizione a cannocchiale spezzato, che permette all' osservatore di puntare qualunque stella senza che l' occhio si muova dalla sua posizione normale.

dalle osservazioni su cui si fonda la celebre *Photometrische Durchmusterung* degli stessi Müller e Kempf, nelle quali l' e. p. delle singole osservazioni scende a $\pm 0^m.06$, ma per generale consenso il Zöllner, di cui si sono serviti i due astronomi di Potsdam, è molto superiore, in fatto di esattezza intrinseca, al fotometro a cuneo.

Del resto quasi esattamente lo stesso importo ($\pm 0^m,07$) dell'e. p. ci risulta per le singole osservazioni eseguite per la *variabile*, e questa maggiore esattezza in confronto alle osservazioni delle due stelle di confronto non può sorprendere, perchè le misure sono così distribuite che ciascuna determinazione di grandezza della variabile risulta da un numero doppio di confronti di quelli che si hanno per determinare la differenza di grandezza delle due stelle di confronto fra di loro. Accenneremo per ultimo che l' e. p. del valor medio di questa differenza di grandezza concluso dai 144 valori singoli, scende al limite estremo di un *centesimo di grandezza*, e a riprova di ciò il valore ottenuto dalle osservazioni del 1910 non differisce appunto che di $0.^m01$ dal valore ottenuto nel 1909.

Come epoca del massimo determinato da tutte le nostre osservazioni del 1910 ridotte ad un unico periodo (col valore $17.^d121$ dato dalle effemeridi) ci risulta

$$\text{Max. 1910 Luglio } 26^d\ 20^h\ 24^m,$$

in anticipo di quasi un giorno e mezzo sulla previsione delle effemeridi del Bureau des Longitudes, anticipo senza alcun dubbio reale in quasi tutto il suo importo, perche l' esame della nostra curva e delle grandezze *normali* su cui si fonda (ciascuna risultante dal ragguaglio di 4 osservazioni) dimostra che l' incertezza della nostra determinazione non può superare l' importo di alcune ore al più.

Altre variabili a corto periodo seguite pure con assiduità sufficiente per ricavarne buoni risultati (da 40 a 50 osservazioni per ciascuna) sono W Virginis (periodo $17.^d21$) *d* Serpentis (periodo incerto, forse irregolare) e β Lyrae (periodo di circa 13 giorni).

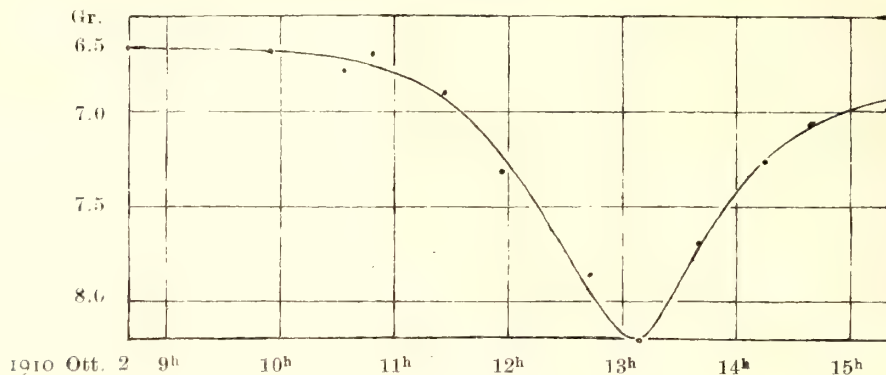
8. *Variabili del tipo di Algol.* — Le variabili del tipo di Algol, con ecclissi periodiche separate da intervalli relativamente lunghi di luce costante, sono senza contrasto fra le più interessanti, ma anche fra le più difficili da osservare.

La difficoltà consiste principalmente nella rapidità con cui avviene la variazione di luce, avendosi talora una diminuzione di 1 o 2 grandezze e anche più nel giro di poche ore; questa difficoltà è molto grave specialmente col fotometro a cuneo, in cui un buon confronto non richiede meno di dieci minuti, mentre coi fotometri a uguaglianza di immagini il confronto è rapidissimo, e col celebre metodo delle stime di Argelander si può dire immediato. Altra difficoltà non lieve è quella di star su un numero sufficiente di ore per raccogliere un ramo di curva sufficientemente completo attorno al minimo, senza di che fallisce lo scopo principale dell'osservazione che è appunto quello di determinare colla massima precisione possibile l' istante del minimo. Anche questa difficoltà è sopratutto sensibile col fotometro a cuneo, poichè le misure di estinzione affaticano l'occhio molto più che non le misure coi fotometri a uguaglianza di immagini o le semplici stime.

Malgrado queste difficoltà i risultati ottenuti per le due variabili di questo tipo osservate nello scorso anno sono tali da incoraggiare ad insistervi con maggiore assiduità nel seguito. La curva ottenuta per *RZ* Cassiop. (v. fig. 4) non ha altro di notevole che la grande regolarità, quasi sorprendente, se si considera che la curva venne ricavata dalle

osservazioni di tre sere soltanto. Del resto non è altro che la forma tipica delle variabili del tipo di Algol.

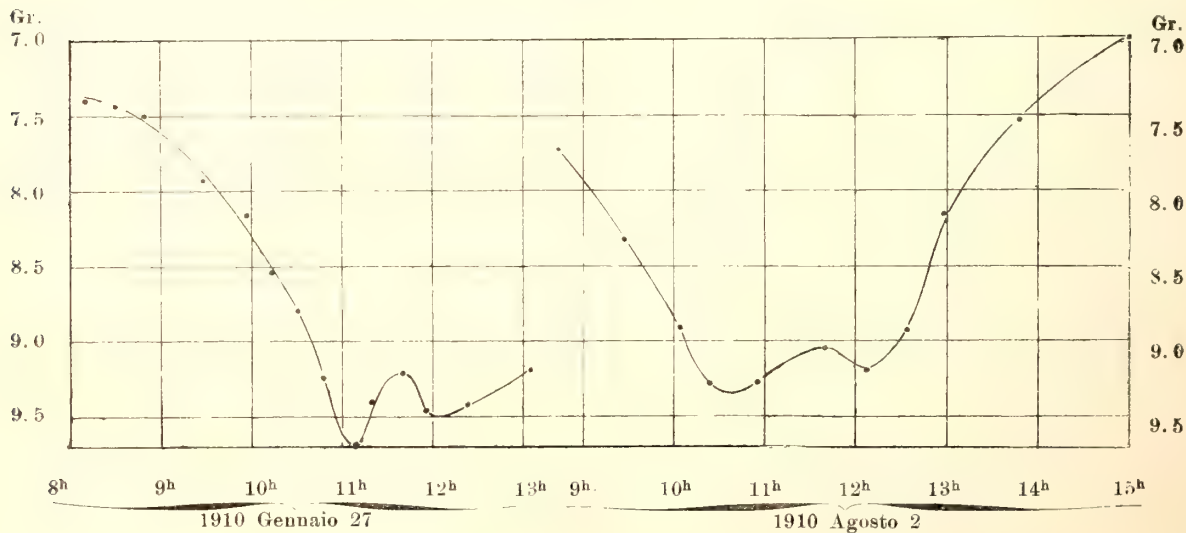
Fig. 4.

Gr.
6.5
7.0
7.5
8.0
1910 Ott. 2 9^h 10^h 11^h 12^h 13^h 14^h 15^h

L'epoca trovata pel minimo di *RZ* Cassiop.

Min. 1910 ott. 2^d 13^h 7^m (T. m. elioc. Catania)

risulta in anticipo di 6^m appena sulla previsione secondo gli elementi di Nijland.

Molto più interessanti sono i due rami di curva (v. Fig. 5) ottenuti a distanza di 6 mesi circa per la variabile U Cephei. Il periodo di questa variabile è quasi esattamente 2 giorni e mezzo (2^d 11^h 49^m $44^s,55$) ciò che porta che se un minimo capita nelle condizioni più favorevoli per l'osservazione, cioè a mezzanotte, il minimo successivo capita due giorni e $^1/_2$ dopo, in pieno mezzogiorno, e non è quindi osservabile affatto (nello stesso luogo d'osservazione). Ma a poco a poco, accumulandosi i 10^m di differenza, il primo minimo si trasporta verso le prime ore della notte e il secondo minimo si rende osservabile nelle ultime ore, cosicchè a sei mesi di distanza circa si succedono le epoche favorevoli pei minimi d'ordine dispari e pei minimi d'ordine pari. Ora altri astronomi Chand-

Fig. 5.

ler, Knott, Wilsing (1) hanno già notato una sensibile differenza fra i rami di curva corrispondenti a due minimi di parità diversa, e tale differenza viene esuberantemente confermata dalle nostre curve; ma quasi tutti avevano ammesso con Pickering che la variabile resti costante (o quasi) per due ore circa attorno al minimo.

Secondo le nostre due curve invece (v. fig. 5) il minimo appare nettamente diviso in due, il primo un poco più profondo del secondo, separati da un massimo secondario più lucido di mezza grandezza circa del minimo principale, nei minimi che chiameremo d'ordine dispari, e di un terzo di Gr. soltanto nei minimi d'ordine pari. Poichè ciascuna delle nostre curve si fonda su tre sere d'osservazione comprendenti rispettivamente 47 e 33 osservazioni singole, non è possibile dubitare della realtà di questo massimo secondario, e non potendosi nemmeno ammettere che astronomi come Pickering, Chandler e Wilsing non abbiano veduto giusto, si deve concludere che da 30 anni a questa parte (2) la curva di questa variabile è sensibilmente cambiata, caso non nuovo ma sempre interessante.

È nostro proponimento intensificare nel prossimo anno nella misura del possibile le osservazioni di questa variabile per assicurare in modo indubbio la verità di questo fatto.

(1) Astron. Nachr. N. 2596 (vol. 109 pag. 49).

(2) Wilsing osservava fra il 1881 e il 1884, gli altri astronomi citati, prima ancora.

Sul movimento di progressione delle proglottidi di *Taenia saginata* e suo valore biologico

di UMBERTO DRAGO

INDICE - SOMMARIO

I.

Mobilità delle singole proglottidi e sua durata.

Le proglottidi mature di *T. saginata* sono dotate, com'e noto, di una grandissima mobilità dovuta allo sviluppo della loro muscolatura, tanto che, oltre a fuoruscire spontaneamente dall'intestino dell'ospitatore, possono, se la temperatura è favorevole — specialmente negli stati febbrili — *strisciare* per grandi tratti sul suo corpo, ed anche sui muri, se capitano a terra, Il *Leuckart* (1) cita a questo proposito un' osservazione del *Pallas* il quale vide delle proglottidi raggiungere a questo modo l'altezza di un metro sul muro a cui era appoggiato il letto di un individuo che ospitava una tenia.

Questi fatti sono attendibili non solo per l'attitudine delle proglottidi a spostarsi, ma anche per la durata della loro vitalità, la quale, se è favorita da una temperatura non inferiore a quella del corpo dell' ospitatore, e da una conveniente umidità, può protrarsi, com'è stato da me constatato, per più di 24 ore.

Il *Perrier* (2) aveva osservato che le proglottidi mature " si separano spontaneamente dalla colonia di cui facevano parte, per vivere più o meno lungamente di vita indipendente „ e il *Leuckart* (3) soggiunge che " anche dopo avere abbandonato l' intestino le proglottidi mantengono la loro primitiva mobilità per un certo tempo. „

(1) *Die Parasitien des Menschen ecc.* von RUDOLPH LEUCKART. Leipzig und Heidelberg C. F. Winters' Verlagshandlung 1881 pag. 531.

(2) *Le colonies animales e la formation des organismes*—par EDMOND PERRIER Paris—Masson editeur 1881.

(3) Loc. cit.

Già per quanto si riferisce agli individui nella loro interezza, io posso asserire, per avere assistito ad esperienze fatte in questo Istituto sulla sopravvivenza dei parassiti dopo la morte dell' ospitatore (1) che la loro vitalità si prolunga per parecchi giorni, e che spesso mentre nel ricavarli dall' animale che li ospitava sembrano morti — specialmente nella stagione fredda — si riesce facilmente a ridestare il loro movimento ponendoli in soluzione fisiologica o in una soluzione salina alquanto più concentrata, alla temperatura di 37° 40°.

Ma poichè sulle proglottidi isolate ed emesse, nessuna esperienza era stata istituita a questo scopo, ho voluto saggiare la durata della vitalità nelle proglottidi mature di *Taenia saginata*, espulse spontaneamente da un individuo che ospitava tale parassita. Ne ho quindi mantenuto un certo numero in soluzione fisiologica nel termostato alla temperatura di 40°.

Quest' esperienza ripetuta parecchie volte mi ha fatto constatare che la loro vitalità si protraeva oltre le 24 ore, poichè in molti casi si trovavano mobili e vivaci anche dopo 34, 38 e 40 ore.

II.

Movimento di progressione.

Avendo avuto occasione di osservare il movimento delle proglottidi mature di *T. saginata*, capitate casualmente a terra, subito dopo essere state emesse, ho notato che esse non solo si movevano a lungo, come ho accennato precedentemente, ma che procedevano sempre colla stessa estremità rivolta all' innanzi, come gli animali distintamente cefalizzati e provveduti di apparecchi propulsori attivi o passivi. Quest'estremità che possiamo sin d'ora chiamare anteriore, corrisponde appunto alla parte rivolta verso lo scolice.

L' azione motoria della proglottide consiste in contrazioni muscolari che ne determinano dapprima l' accorciamento del diametro longitudinale con ingrandimento del trasversale, e quindi in un arcuamento più o meno sensibile pel quale la parte di mezzo talora si solleva dal piano: in seguito la muscolatura si rilascia e la proglottide progredisce.

Per quanto si ritenga, dal punto di vista anatomico, uniformemente conformata la proglottide delle tenie e simmetrica rispetto ai piani longitudinale mediano e trasversale mediano, essa presenta tuttavia nella *T. saginata* una notevole differenza nella forma esterna fra le due metà che stanno ai lati del piano trasversale mediano. E per quanto tale dissomiglianza sia spesso snaturata dalle contrazioni muscolari che si avverano in tutti i sensi, deformando la proglottide continuamente, si riesce tuttavia a distinguere una metà più ristretta con margine terminale leggermente convesso e assottigliato, la quale si va allargando verso il poro genitale, e una metà più allargata la quale termina in un cercine circolare muscoloso con bordo concavo. La metà più ristretta è quella rivolta dal lato dello scolice, e che noi possiamo chiamare estremità anteriore, mentre l' altra metà, la posteriore, è rivolta verso l' estremo terminale della catena, e accoglie nel cercine circolare l' estremità anteriore della proglottide successiva.

Ora è appunto verso l' estremità anteriore che la proglottide progredisce costantemente

(1) D.r Pietro Barbagallo — *Ricerche sperimentali sulla durata della vitalità degli endoparassiti animali racchiusi entro gli organi dopo la morte dei loro ospiti* — Archives de Parasitologie — T. IV n. 4.

nei movimenti di reptazione. E per quanto lungamente io ne abbia osservato lo spostamento sulla medesima proglottide, e per quanto numerose siano state le proglottidi studiate, non mi è avvenuto mai di constatare che talvolta qualcuna si spostasse verso l' estremità posteriore.

Quest' osservazione la quale a prima vista può sembrare priva di importanza, è tuttavia legata a principii generali di Biologia e di meccanica biologica, in quanto che è ammesso: 1° che il movimento direzionale di progressione è connesso colla cefalizzazione dell' animale (1); 2° che esso suppone l' esistenza di meccanismi di propulsione e di direzione che lo determinino. (2)

Che negli animali bilaterali, per adattamento all' ambiente, si specializzi un' estremità anteriore p. d. nella quale si localizzano generalmente la bocca, i centri nervosi superiori e gli organi dei sensi specifici, e colla quale l' animale procede per mettersi in più immediato rapporto coll' ambiente è dottrina universalmente accettata e che spiega nel modo più logico la cefalizzazione. Ma nel caso delle proglottidi di *Tenia* non esiste una parte ben differenziata anatomicamente, nè fisiologicamente che rappresenti un equivalente cefalico, e renda quindi ragione del movimento di progressione in tale direzione.

E che i meccanismi anatomici — ventose, parapodi, setole ecc. — debbano indipendentemente dalla cefalizzazione, guidare gli animali in una determinata direzione, si capisce di leggieri e sarà chiaramente comprovato dalle esperienze istituite da me per tale intendimento. Ma per il movimento di progressione delle proglottidi si può invocare questo fattore bio-meccanico?

Esaminando particolarmente questi presumibili fattori del movimento direzionale, non riscontriamo anzitutto, com' è noto, nelle proglottidi di *Tenia*, e precisamente nella loro estremità anteriore, alcuno degli organi che giustifichino anche una cefalizzazione incompleta. Poichè mentre nello scolice si riscontrano apparecchi di adesione, gangli nervosi, e talora macchie pigmentarie che hanno fatto pensare alle macchie visive dei Turbellari, nelle proglottidi si riscontra l'assenza completa di tali organi e una quasi uniforme costituzione anatomica tra l' estremità anteriore e la posteriore. A parte le descrizioni degli autori, nelle numerose sezioni longitudinali e trasversali che io ho eseguito e studiato con tale intendimento, non ho riscontrato elementi anatomici nè nuovi nè preponderanti nell' estremità anteriore, così che soltanto la forma esterna, come ho precedentemente accennato, ci conduce alla differenziazione delle due estremità.

In quanto al secondo fattore del movimento direzionale, cioè i meccanismi locomotori i quali indipendentemente dalla cefalizzazione, possono rappresentare organi di direzione, o di propulsione e direzione insieme, le esperienze da me istituite su altri Vermi — come appresso riferisco — ne danno la dimostrazione. Debbo però qui dichiarare che l' osservazione del *Leube* il quale avrebbe notato che i *Lombrichi* decapitati “ strisciano movendosi indifferentemente coll' estremo cefalico o col codale diretto in avanti „ (3) va ristretta ai casi che esporrò trattando delle mie esperienze sui medesimi animali.

(1) Io dò qui a quest' espressione il più ampio significato, intendendo per essa la differenziazione della estremità anteriore in genere, e non quella speciale della « testa » nel senso anatomico e morfologico.

(2) Houssay — *La forme et la vie* — Ch. IV. I. Fonction locomotrice et Appendices moteurs.

(3) *Fisiologia comparata del cervello e psicologia comparata di* Jacques Loeb — Traduzione di Federi Raffaele — Remo Sandron ed.

III.

Esperienze.

A) Esperienze sui *Distomi*.

Una diecina di individui di *Distoma epatico* del Bove vengono raccolti subito dopo la macellazione dell' animale ospitatore, e mantenuti in soluzione fisiologica alla temperatura di 38° 40°. C. in una vaschetta rettangolare di porcellana a fondo per metà bianco e per metà nero.

Gli animali si mostrano discretamente vivaci, e il loro movimento si protrae per più di due ore. Essi poggiano sul fondo della vaschetta e si spostano costantemente coll' estremità anteriore diretta in avanti. Il loro movimento si compie in questo modo: l' animale dapprima si allunga, indi ripiega l' estremità anteriore in basso servendosene di punto fisso, successivamente contrae tutto il corpo ritraendolo verso il punto fisso. Così progredisce. Oltre questi movimenti l' animale contrae i lembi laterali in modo da accartocciarsi.

Asportata con un taglio netto la parte anteriore, il movimento di progressione cessa: gli animali contraggono e allungano il loro corpo, si accartocciano anche, ma rimangono sul posto.

B) Esperienze sulle proglottidi di *T. saginata*.

Le proglottidi integre di *T. saginata* si muovono, come è stato detto, procedendo coll' estremità anteriore.

Tagliata per metà la proglottide i due monconi procedono sempre coll' estremità anteriore rivolta in avanti. (1) Il moncone posteriore però è più lento nei movimenti, mentre il moncone anteriore conserva la sua vivacità, che gli permette di percorrere tutto il fondo della vaschetta, cioè uno spazio di circa 7 cm. in breve tempo, e di *salire* sulle pareti laterali, alte tre centimetri, sino al bordo libero.

Tagliata soltanto l' estremità anteriore, la proglottide non modifica il senso del movimento. Tagliata soltanto l' estremità posteriore, si osserva il movimento di progressione quasi come nei casi precedenti: l' estremità anteriore è sempre diretta in avanti: solo si nota un leggiero rallentamento del movimento.

Per circa $^1/_6$ della lunghezza totale, viene tagliata longitudinalmente sulla linea mediana, a partire dall' estremità anteriore, la proglottide: il movimento di progressione per quest'estremità si mantiene, e i due lembi laterali si contraggono procedendo quasi ritmicamente.

La metà anteriore viene tagliata per metà, così da ottenersi due monconi corrispondenti ciascuno a $^1/_4$ della lunghezza della proglottide: i due pezzi procedono sempre coll' estremità anteriore: il moncone anteriore al solito più pronto, il posteriore più tardo.

C) Esperienze sui *Lombrichi*.

I Lombrichi decapitati procedono quasi sempre coll'estremità anteriore, e solo eccezionalmente colla parte posteriore. Questo caso si verifica poco dopo il taglio, ma, dopo un

(1) Indico come estremità anteriore del moncone posteriore quella rivolta alla superficie del taglio.

certo tempo, gli animali così decapitati tornano a procedere coll'estremità anteriore. Il movimento all'indietro si manifesta specialmente se si stimola con un ago la parte anteriore del moncone posteriore, come se l'animale volesse sottrarsi allo stimolo, e ciò spiega perchè in un primo tempo l'animale si muova ora all'indietro, ora all'avanti. Molto probabilmente il *Leube* ha osservato questa fase nella decapitazione dei Lombrichi, quando asserisce che " i Lombrichi decapitati strisciano muovendosi indifferentemente coll'estremo cefalico o codale diretto in avanti (1). „

Tagliati per metà gli animali decapitati, le due metà procedono colla parte anteriore la metà anteriore più vivacemente della posteriore.

Tagliata in due la metà anteriore (previa decapitazione) anche queste due metà procedono coll'estremità anteriore.

D) Esperienze sugli *Irudinei*.

Asportando l'estremità anteriore nelle comuni sanguisughe (*Hirudo medicinalis*) gli animali procedono coll'estremità anteriore: essi si fissano sul piano (lastra di vetro) colla ventosa posteriore e si allungano · quindi staccano la ventosa, contraggono il corpo dall'indietro all'avanti, e così lo spostano in questo senso: successivamente si fissano nuovamente colla ventosa e ripetono la manovra su descritta.

Asportando invece l'estremità posteriore non muta nè la direzione del movimento nè il meccanismo di spostamento: cambia soltanto il punto fisso: l'animale si fissa colla ventosa anteriore e contrae verso questo punto i muscoli; quindi si stacca e si allunga spostandosi in avanti.

Tagliato un animale in tre parti in modo da ottenere un pezzo anteriore, uno medio ed uno posteriore, si osserva che il pezzo anteriore si muove in avanti fissandosi colla ventosa anteriore, il pezzo posteriore si sposta anche all'innanzi fissandosi colla ventosa posteriore, mentre il pezzo medio si allunga e si contrae rimanendo sul posto.

Analogamente al pezzo medio si comportano i monconi anteriore e posteriore se si asporta la loro estremità corrispondente alla rispettiva ventosa : essi cioè eseguono movimenti in sito senza spostarsi.

E) Come si comportano le *Planarie*.

Per mancanza di materiale non ho potuto ripetere queste esperienze sulle Planarie, però giovandoci delle esperienze eseguite dal *Loeb* (2) con altro intendimento su questi Platelminti e precisamente sulla *Planaria torva*, possiamo ritenere con quest'autore che " gli animali decapitati procedono coll'estremità anteriore rivolta all'innanzi come quelli normali. „

IV.

Considerazioni.

Ora se noi cerchiamo di spiegare il movimento direzionale di pregressione negli animali assoggettati ai superiori esperimenti, non ci riesce difficile di ricondurlo ai meccanismi

(1) Loc. cit.
(2) Loc. cit.

motori preesistenti, i quali coll' inesorabilità delle leggi meccaniche devono guidare gli animali in quella determinata direzione, anche quando essi manchino di parti che percepiscano direttamente gli stimoli esterni e servano all' orientazione.

Così vediamo che i Distomi privati della parte anteriore in cui stanno le ventose, organi di attacco e di sostegno per la propulsione, non sono capaci di progredire, come non lo sono del pari le sanguisughe dopo l' asportazione della ventosa anteriore e della posteriore di cui si servono come di punto fisso per lo spostamento all' innanzi. D' altro canto l' osservazione che nei *Lombrichi* decapitati, il movimento all' innanzi permane, non si può spiegare se non ammettendo che esso sia determinato dal modo di impianto delle setole portate dai segmenti, le quali o si muovono più agevolmente in modo da spostare il corpo all' avanti, ovvero i muscoli conservano, per azione dei gangli segmentali, l' attitudine a guidare il movimento nell' originaria direzione malgrado la soppressione degli organi contenuti nel capo. E nel caso dei Turbellari l' impianto delle ciglia vibratili deve anch' esso rappresentare la causa efficiente meccanica della locomozione direzionale.

Nel caso delle proglottidi di Tenia nessuno di questi fattori meccanici può invocarsi per spiegare il movimento direzionale. Il *Leuckart* (1) parlando alla sfuggita del cercine posteriore concavo della proglottide, opina che esso serva come punto d' appoggio per la progressione dell' animale e in ciò la veduta di quest' A. si troverebbe d' accordo con quanto abbiamo osservato nelle esperienze sugli Irudinei; ma come spiegare allora il risultato delle mie esperienze nelle quali, come si è visto, il taglio della parte posteriore della proglottide, comprendente il detto cercine, non modifica per nulla il movimento direzionale di progressione contrariamente a quanto si avvera nelle sanguisughe ?

E come si spiega adunque il movimento di progressione nelle proglottidi di Tenia, dal momento che oltre alla mancanza di appropriati meccanismi locomotori non esistono nell'estremità anteriore elementi che la facciano considerare come un equivalente cefalico ?

La progressione nelle proglottidi dopo l' asportazione del cercine posteriore non si può secondo me spiegare che nel modo seguente: le fibre muscolari trasversali contraendosi più energicamente per l' irritazione dovuta al taglio, costituiscono il punto fisso che sostituisce il cercine e dal quale le fibre longitudinali continuano ad iniziare la contrazione che determina il movimento di progressione.

Si domanderà allora perchè non avviene altrettanto negli Irudinei a cui si asportano le due ventose e nei Distomi mutilati della parte anteriore.

La risposta scaturisce dalle considerazioni sulle condizioni di vita preesistente dei Cestodi, se si ammette la polizoicità di questi. Si tratterebbe allora di un' attitudine delle fibre muscolari residuata da quelle condizioni di vita preesistente, in cui le proglottidi erano costituite da individui autonomi cefalizzati, riuniti in seguito in colonie lineari adattate al parassitismo. Tale attitudine sarebbe sostenuta dalla polarizzazione costante degli elementi del sistema nervoso, dalla quale deriverebbe, secondo il *Loeb,* l' orientazione.

In altri termini l' ipotesi della polizoicità dei Cestodi avrebbe qui un nuovo argomento di sostegno.

(1) Il Leuckart (loc. cit.) si esprime così: « das quer gestutzte hintere Ende seine. Form nur wenig andert und mit seinem lippenförmig gewulsteten Rande, demselben, der früher das anhängende Glied manschettenartig umfasste, einen förmlichen Saugnapf darstellt, mittels dessen das Thier bei seinen kriechbewegungen sich aufstement und anheftet. »

Questa spiegazione è confortata dai ragguagli sperimentali rilevabili negli altri animali. Infatti i Distomi e gli Irudinei diventano incapaci di progredire quando si asporta loro l' estremità anteriore e gli organi di fissazione perchè non adattati da condizioni di vita precedente alla soppressione di queste parti, mentre i Lombrichi e le Planarie decapitati conservano l'attitudine alla progressione per i meccanismi propulsori di cui sono provveduti.

Nelle proglottidi di Tenia quindi, prive di uno equivalente cefalico e in cui si asporta il cercine posteriore, il movimento di progressione direzionale dovrebbe riuscire impossibile senza un adattamento preesistente collegato da un canto a una graduale e progressiva riduzione delle parti devolute a tale movimento, e dall' altro all' originaria polarizzazione degli elementi nervosi.

Se consideriamo adunque le proglottidi come individui precedentemente cefalizzati, e riuniti in colonie lineari, non ci può arrecare meraviglia che in questi individui pur non differenziandosi più per il lungo adattamento alla vita sociale e parassitaria, l' estremità cefalica, nè gli organi di propulsione, sia rimasta tuttavia nelle fibre muscolari, per la polarizzazione degli elementi nervosi, l' attitudine a coordinare le contrazioni in modo da spostare il membro della catena nell' originaria direzione dell' estremo cefalico individuale preesistente, che è anche la direzione dell' estremo cefalico dell' attuale colonia, cioè dello scolice.

A parte adunque il valore biologico, che i movimenti direzionali di progressione delle proglottidi di *T. saginata* possono avere per le moderne dottrine sull'orientazione e sulla indipendenza di certe funzioni da centri nervosi superiori di coordinazione, essi sotto questo punto di vista mi pare debbano rappresentare un valido argomento per quella teoria della polizoicità dei Cestodi a favore e contro la quale permane tuttora il contrasto dei Biologi.

Dall' Istituto di Anatomia e Fisiologia comparata della R. Università di Catania
diretto dal Prof. Achille Russo.

La massa e la forza nella Dinamica sperimentale

Nota del Dottor VIRGILIO POLARA

(con due figure nel testo)

RELAZIONE

DELLA COMMISSIONE DI REVISIONE COMPOSTA DEI SOCII EFFETTIVI
PROFF. A. RICCÒ E G. P. GRIMALDI *(Relatore)*

Il lavoro del Dottor Polara offre un largo contributo di critica ai concetti di massa e di forza e, nella seconda parte, contiene un nuovo metodo per la misura della massa che può essere di notevole vantaggio nella trattazione della Dinamica Sperimentale.

Per ciò si propone che il lavoro venga inserito negli *Atti dell' Accademia.*

I.

Considerazioni intorno alla Dinamica di Newton.

La meccanica classica pone a fondamento della Dinamica, come è noto, i tre principî fondamentali: dell' inerzia, dell' eguaglianza dell' azione e della reazione, e della proporzionalità fra forza ed accelerazione.

Un semplice esame però dei metodi generalmente descritti per dimostrare sperimentalmente questi principî ci porterà a concludere che essi non sono suscettibili di verifiche sperimentali dirette.

Il principio dell' inerzia si suole dimostrare lanciando su un piano levigato uua palla da bigliardo.

Ora, a parte che l' attrito inevitabile altera sensibilmente il moto per inerzia, è manifesto che anche nel caso più semplice che la palla sia ferma sul piano la deduzione del principio d' inerzia da una tale constatazione non è affatto rigorosa. In tal caso infatti non è lecito asserire senz' altro che la palla è sottratta ad ogni azione esterna, poichè l' azione della terra vi si esercita egualmente, tanto che essa cade, seguendo le note leggi dei gravi, se si toglie il piano che la sostiene.

In realtà invece noi reputiamo che la palla sia sottoposta ad un' azione risultante nulla proprio perchè essa ci si appalesa *ferma* sul piano e ciò in base al presupposto che un

corpo in quiete non può essere sottoposto ad una forza risultante, cioè in base al principio d'inerzia stesso.

E in vista di tale principio che si è condotti a ritenere che il sostegno eserciti sulla palla una reazione eguale e contraria al peso, per modo che su di essa l'azione risultante della terra e del sostegno riesca nulla.

Quanto poi al principio dell'eguaglianza dell'azione e della reazione si suole darne delle verifiche ricorrendo alla misura statica della forza.

Così ad es. immergendo un corpo in un liquido si potrà constatare che, mentre esso riceve una spinta dal basso in alto, il liquido viene spinto in senso inverso, e, adoprando due bilancie disposte come di consueto, si può constatare che le due spinte hanno esattamente lo stesso valore.

Ma la misura statica di forza, come osserva il Poincaré, (*) contiene in sè implicito il principio dell'azione e della reazione. Invero nella Statica si assume per misura d'una data forza F applicata (fig. 1) al corpo A e diretta, per semplicità, secondo la verticale verso l'alto, il peso P che è capace di farle equilibrio: e sullo stesso principio è fondato il dinamometro, la bilancia ecc.

fig 1

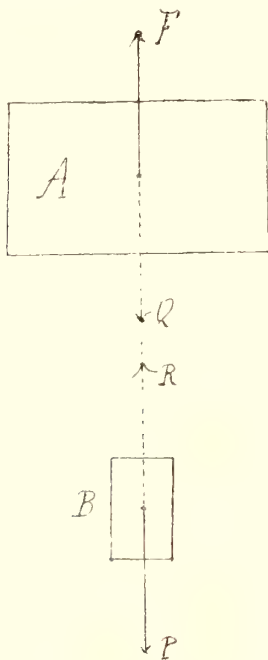
Nel fatto però in questo caso, pur così semplice, c'è da tener conto di varie forze e cioè: 1°) la forza P determinata dalla terra sul corpo B che costituisce il peso, 2°) l'azione Q del corpo B sul corpo A e la reazione R di A su B; 3°) la forza data F. E intanto si può affermare che P fa equilibrio ad F in quanto P fa equilibrio ad R, questa a Q per il *principio dell'azione e della reazione*, e Q fa equilibrio ad F.

Una verifica rigorosa del principio di Newton non potrà quindi ottenersi se non si prescinde completamente dalla misura statica della forza e non si ricorre invece alla sua misura dinamica.

In tal caso basterà provare che in un sistema isolato si conserva la quantità di moto.

Ma nella meccanica classica anche la definizione e la misura della massa poggia sulla determinazione statica della forza, subordinatamente al terzo principio fondamentale della proporzionalità fra forza ed accelerazione. Non è quindi possiblle avere una verifica del principio dell'azione e della reazione.

Ed è notevole che la definizione classica di massa, mediante il rapporto costante fra forza ed accelerazione, dà della massa il concetto concreto di inerzia al moto solo a condizione che si ammetta a priori il principio d'inerzia.

Invero, il fatto che una stessa forza applicata a corpi diversi determina accelerazioni che stanno ad es. come 1 : 2 : 3 ecc. potrà solo indicarci che il primo corpo possiede un grado d'inerzia al moto doppio del secondo, triplo del terzo etc., quando si ritenga che

(*) Poincaré — *La Science et l'hypothèse.*

il moto d' un corpo sottratto ad ogni azione avvenga senza accelerazione, sia cioè uniforme e rettilineo.

II.

Considerazioni intorno alla Meccanica del Mach e del Maggi.

Allo scopo di edificare la Dinamica su dati concreti d' esperienza, anzicchè su principî astratti come fece il Newton, il Mach ha proposto una nuova trattazione. Essa però non è del tutto rigorosa ed è merito del Maggi l' averne compiuto con successo un largo processo di revisione.

Il Maggi (*), per definire la massa, enuncia i seguenti postulati sulle *figure materiali* (che egli dimostra corrispondere ai corpi omogenei), postulati da reputare dedotti dall' esperienza :

1. Concepite due figure materiali isolate l' una con l'altra, le loro accelerazioni o saranno nulle entrambe o avranno orientazioni opposte e grandezze in rapporto invariabile con ogni circostanza modificatrice del movimento, e puramente dipendente dalla scelta delle due figure.

2. Concependo tre figure materiali isolate due a due, il rapporto delle accelerazioni di due qualunque di esse è uguale al quoziente dei rapporti delle accelerazioni di ciascuna di esse alla terza.

Definisce poi rapporto delle masse di due corpi il rapporto inverso delle accelerazioni che essi, supposti isolati in presenza, possiedono.

È manifesto così che il principio di Newton resta incluso nella definizione stessa di massa: il principio di inerzia invece può essere rigorosamente dedotto.

E dal punto di vista puramente logico, se non si voglia ricondurre il concetto di massa a qualcosa di concreto, è certo che la trattazione del Maggi ben risponde allo scopo di fondare la dinamica su principî concreti, evitando i circoli viziosi a cui va incontro la meccanica classica.

Però il concetto di massa così introdotto si presenta del tutto astratto, e un semplice esame ci proverà che per trarre da una definizione siffatta il concetto di inerzia al moto — che è il solo, dopo quello di quantità di materia ormai inaccettabile, che risponda all' idea comune e concreta di massa — occorre ammettere a priori il principio d' inerzia e quello dell' eguaglianza dell' azione e della reazione.

Imaginati invero due corpi isolati in presenza, A e B, il fatto che A possiede una accelerazione doppia, tripla ecc. di B ci potrà indicare che esso possiede un grado di inerzia $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ ecc., di B solo a condizione che si ritenga :

1°) Che il corpo A, nell' ipotesi che anche la presenza di B venga eliminata, si muova senza accelerazione (principio d' inerzia).

2°) Che la presenza di B rappresenti per A la stessa circostanza modificatrice del moto di quel che rappresenta per B la presenza di A (Principio di Newton).

Infine è da osservare che, porre a pietra angolare della Meccanica il principio della azione e della reazione può non apparire del tutto opportuno se si pensa che, allo stato

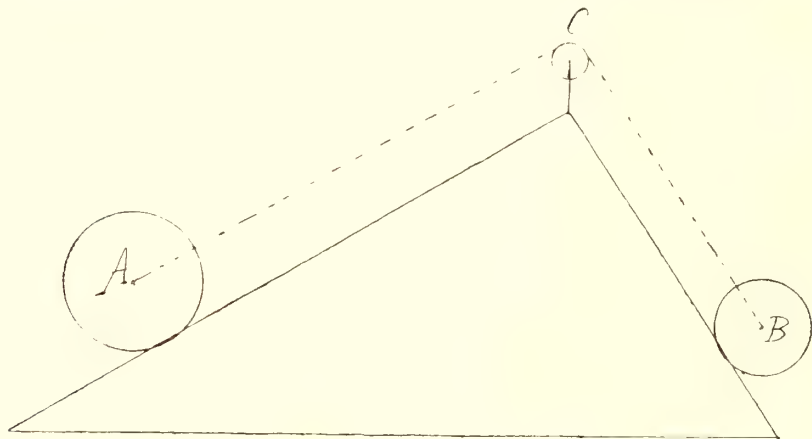
(*) Maggi — *Teoria matematica dei movimenti dei corpi.*

attuale almeno, esso non si presenta di universale applicabilità. Così esso non è valido nel campo dei fenomeni elettromagnetici, almeno se si reputano questi rappresentati dalla teoria del Lorentz, che pare si accordi mirabilmente con le più recenti ricerche.

III.

Nuovo metodo per la misura della massa.

Tutto ciò mi ha indotto a pensare se non sia possibile stabilire una definizione della massa che, mentre poggi su semplici dati di esperienze relative al mutuo comando del movimento dei corpi (e in ciò in fondo consiste il metodo del Mach), si possa immediatamente ricondurre al comune concetto di inerzia al moto, senza però la conoscenza implicita dei due principî dell' inerzia e dell' eguaglianza dell' azione e della reazione.

Si considerino all' uopo due corpi omogenei A e B che possono scorrere lungo due piani inclinati dei quali si può far variare a piacere l' inclinazione (fig. 2). Siano g_1 e g_2

le accelerazioni con cui i due corpi A e B si muovono rispettivamente lungo i due piani inclinati nell' ipotesi che non siano fra loro collegati. Collegandoli ora mediante un filo inestensibile, che può scorrere nella gola d'una carrucola senza attrito C, si constaterà che il sistema si muoverà ad es. in guisa che A si abbassi e B s' innalzi e con un' accelerazione g_3.

Il corpo A così, per il fatto d' essere stato collegato a B, ha subìto una variazione $g_1 - g_3$ nella sua accelerazione, mentre B ha subìto una variazione $g_2 + g_3$. Inclinando ora comunque i due piani si potrà constatare che, sebbene variino g_1 g_2 e g_3 tuttavia il rapporto $\frac{g_1 - g_3}{g_2 + g_3}$ resta costante per due dati corpi.

Esso quindi rappresenta qualcosa di intimamente inerente ai due corpi considerati.

Inoltre, poichè il collegamento di A e B rappresenta per essi una medesima circostanza modificatrice del moto di caduta libera sui piani — come rivela il fatto che il filo resta egualmente e perfettamente teso dalle due parti, mentre in caso diverso dovrebbe allentarsi —, è manifesto che l' essere il rapporto $\frac{g_1 - g_3}{g_2 + g_3}$ eguale ad 1 o a 2, 3, 4 ecc. è da attribuire a che il corpo B possiede inerzia al moto eguale a quella di A o inerzia doppia, tripla, quadrupla ecc. Volendo quindi identificare la massa d' un corpo con il suo

grado di inerzia al moto è naturale assumere che nei casi considerati sia la massa di *B* eguale a quella di *A* o doppia, tripla, quadrupla ecc. : il rapporto cioè $\frac{g_1 - g_3}{g_2 + g_3}$ ci darà il rapporto fra la massa di *B* e quella di *A*.

Assunto allora un corpo campione, e attribuito alla sua massa il valore uno, è manifesto che il valore del rapporto sopra considerato quando si assuma per corpo *A* il campione ci darà la misura della massa del corpo *B*. E cambiando il campione si può riconoscere sperimentalmente che per la misura della massa vale la regola d' ogni cambiamento d' unità di misura.

Ciò premesso, perchè si possa però attribuire ad ogni corpo una certa *massa* — da reputare, fissato un certo campione, misurata col metodo esposto e contrassegnata dal numero così ricavato — è necessario dimostrare che essa non varia col movimento del corpo o meglio con la sua accelerazione, giacchè a priori potrebbe anche darsi che essa ne dipendesse come il peso.

Nè il fatto che il rapporto $\frac{g_1 - g_3}{g_2 + g_3}$ si conserva costante al variare dell' inclinazione di *entrambi* i piani ci assicura in proposito, giacchè, se ciò prova che si mantiene costante la massa del corpo in rapporto a quella del campione (supponiamo in questa considerazione che *A* sia il campione), niente ci porta ad escludere che vari anche la massa del campione col mutare della sua accelerazione. Ma è allora facile intendere a quale esperienza bisognerà ricorrere per provare l' asserto. Basterà collegare il campione col corpo considerato e, lasciando immutata l' inclinazione del piano su cui si muove il campione, far variare quella dell' altro.

La invariabilità del rapporto $\frac{g_1 - g_3}{g_2 + g_3}$ ci proverà in tal caso che la massa del corpo non varia con la sua accelerazione giacchè, l' accelerazione del campione rimanendo immutata, è da ritenere che altrettanto accada della sua massa e cioè che essa abbia costantemente il valore uno.

IV.

Definizione dinamica di forza. Verifica sperimentale del principio di Newton e deduzione del principio d' inerzia.

È ora possibile introdurre la definizione e la misura dinamica di forza, affatto indipendentemente dalla sua misura statica, con lo stabilire che un corpo di massa *m* — misurata col metodo precedentemente esposto — che si muove con l' accelerazione *a* è sottoposto ad una forza risultante *f* nella direzione dell' accelerazione e misurata da $f = m.c.$ (1)

Tale definizione può esser giustificata dal fatto che essa trova rispondenza nella misura statica di forza, giacchè, ricorrendo a questa si può provare che la forza che determina la caduta di un corpo lungo un piano inclinato (la cui inclinazione si può far variare) varia proporzionalmente alla sua accelerazione, ed è, per una data inclinazione del piano, cioè per una data accelerazione, proporzionale alla massa. E ciò è conforme alla formola (1)

Il principio dell' Azione e della Reazione è allora suscettibile di rigorosa verifica sperimentale, giacchè, avendo il mezzo di misurare la massa indipendentemente dalla misura statica di forza e potendo misurare la velocità, si potrà avere la misura della quantità di

moto e verificare che in un sistema isolato (praticamente tale da poter ritenere trascurabili le azioni esterne) la quantità di moto si mantiene costante.

Infine il principio d' inerzia, da Newton ammesso a priori, scaturisce immediatamente dalla definizione dinamica di forza.

Se si considera infatti un corpo isolato e si pensa diviso in due parti ci sarà da considerare le due forze f_1 ed f_2 che ciascuna sopporta per la presenza dell' altra. E poichè per il principio dell' azione e della reazione, essendo il sistema isolato, sarà $f_1 = -f_2$, il corpo sarà soggetto ad una forza risultante f nulla. Allora è manifesto che esso non potrà muoversi con accelerazione (trattandosi, come si suppone, di corpi omogenei l'accelerazione del corpo è quella del suo centro di massa), giacchè se ciò fosse il corpo dovrebbe essere soggetto, conformemente ad (1), ad una forza risultante non nulla.

Catania, Marzo 1910.

Memoria VIII.

Istituto zoologico della R. Università di Catania

Osservazioni intorno all' influenza della Lecitina sulla prolificità di alcuni Mammiferi

Nota del Prof. ACHILLE RUSSO

Le seguenti osservazioni, sebbene frammentarie, credo non del tutto inutile pubblicare sia per i vantaggi che potrebbero derivarne all'azienda agraria, sia perchè spero che altri disponendo di mezzi più adatti, si decida ad estenderle su di un maggior numero di animali e le prosegua per un più lungo periodo di tempo, per misurarne tutta la portata.

Il trattamento, al quale furono assoggettati gli animali, su cui vertono le presenti osservazioni, fu vario per il modo come fu manipolata la Lecitina prima di essere introdotta nell'organismo. In alcuni casi essa fu diluita in Olio di Vasellina (15-20 °/o), in altri in Olio di Oliva (15-20 °/o). Risultati migliori si ebbero sempre adoperando, come mezzo diluente, la Soluzione fisiologica di Cloruro di Sodio al 0, 75 °/o.

È notevole che con tutti questi diversi mezzi di preparare la *Lecitina*, prima di iniettarla, i risultati furono su per giù sempre gli stessi, salvo qualche inconveniente, che si è, verificato quando si è adoperato *l'olio di Vasellina* o di *Oliva*, e che fu eliminato adoperando la *Soluzione fisiologica* (1).

Pecore iniettate con Lecitina diluita in Olio di Vasellina al 15 °/o.

Furono tenute alla Piana di Catania dal Marzo al Dicembre 1906 N. 10 Pecore (2) primipare. Di esse 5 furono lasciate per controllo e 5 furono iniettate. A ciascuna di queste fu iniettato ogni volta da 10 a 15 c. c. di Lecitina e furono fatte le seguenti iniezioni:

(1) In recenti esperimenti su Coniglie fu adoperata la Soluzione fisiologica e la somministrazione della Lecitina fu fatta, senza che gli animali risentissero disturbi di sorta, per bocca e per iniezioni sottocutanee. Tale trattamento fu cominciato un mese prima dell'accoppiamento e fu proseguito durante la gestazione, soltanto che, in questo periodo, le iniezioni furono fatte con più lungo intervallo, cioè ogni 6-7 giorni.

Per bocca si è somministrato 20 c. c. di una mescolanza di Lecitina in Soluzione fisiologica al 5 °/oo, ogni mattina prima dei pasti insieme con crusca.

Per le iniezioni si è preparata volta per volta, secondo il numero dei soggetti, una soluzione al 25 °/o, che si ottiene facilmente pestando la Lecitina insieme alla Soluzione fisiologica in un mortaio di vetro, fino ad ottenere una tenue poltiglia lattiginosa. Le iniezioni da 2 a 3 c. c., furono ripetute con intervallo di 3-4 giorni nel periodo che precedette il 1° accoppiamento.

(2) Questo esperimento fu eseguito usufruendo di un sussidio concessomi dalla R. Acc. dei Lincei sul fondo Santoro.

2 aprile, 10 aprile, 14 aprile, 18 aprile, 22 aprile. Alla fine di Maggio fu introdotto un Maschio ed in Novembre erano sgravate tutte.

Ecco i risultati sia per ciò che riguarda il sesso dei neonati, sia per ciò che riguarda i parti gemellari:

PECORE NORMALI

	♂	♀	Totale	Parti gemellari
1	1		1	0
2	1		1	0
3		1	1	0
4	1		1	0
5		1	1	0
	3	2	5	0

PECORE INIETTATE

	♂	♀	Totale	Parti gemellari
1	1	1	2	1
2	1	1	2	1
3	1	1	2	1
4		2	2	1
5	1		1	0
	4	5	9	4

Sebbene le cifre siano molto esigue, pure credo che il numero dei parti bigemini, ottenuti nelle Pecore trattate con Lecitina, sia molto significante e tale da incoraggiare un esperimento su più larga scala.

I parti gemellari, come si sa, sono abbastanza rari nelle pecore. A giudizio di valenti Zootecnici, come il *Cornevin* (1) ed il *Baldassare* (2), la proporzione di tali parti varia con le razze, con l'alimentazione, etc., però essa ordinariamente non supera il 10 %, con un minimo di circa 1 %.

Da un'inchiesta eseguita, contemporaneamente all'esperimento su riferito (cioè entro i mesi di Ottobre, Novembre e Dicembre 1906), nel Circondario di Modica, la proporzione dei parti gemellari, riferita da varî scrittori di Zootecnia, verrebbe ad essere confermata. Di molti dei seguenti dati rendo grazie all'egregio Naturalista Dott. Giovanni Polara.

LOCALITÀ	Numero delle pecore partorite	Numero degli agnelli	♂	♀	Parti gemellari
Cava Ispica	33	39	21	18	6
Località Finocchiaro	33	40	17	23	7
» S. Filippo	39	46	18	28	7
» Tribunella	19	20	11	9	1
» Cammaritini	92	105	41	64	13
Località non precisata	104	106	54	52	2
id.	12	14	8	6	2
id.	25	25	21	4	—
id.	53	58	37	21	5
id.	84	89	58	31	5
	494	542	286	256	48

(1) Traité de Zootechnie générale, Paris, 1891.

(2) Contributo allo studio di alcuni fatti relativi alla riproduzione delle Cavalle, Vacche, Pecore e Troje. Moderno Zooiatro, 1896-97.

Topi bianchi iniettati con Lecitina diluita in Olio d' Oliva:

Di N. 8 topi bianchi, nati in Laboratorio, dell' età di 5 mesi, 4 furono iniettati e 4 lasciati per controllo. Di N. 2 topi bianchi adulti, 1 fu iniettato ed 1 lasciato per controllo. (Segnati nella tabella col N. 5 e 5').

Ad ogni coppia (1 normale ed 1 iniettato) fu dato sempre lo stesso maschio, subito dopo il parto.

Normali	Sett.	♂	♀	Ott.	♂	♀	Nov.	♂	♀	Dic.	♂	♀	Febb.	♂	.	
1	—			—			9 Nov.	7	2	20 Dic.	1	3	14 Febb.	1	3	
2	—			—			—			—			—			
3	—			—			20 »	1	4	—			—			
4	—			—			9 2	3	4	7 »	6	1	—			
5	30 Sett.	6	7	—			9 »	4	5	6 »	4	7	—			
		6	7					15	15		11	11		1	3	Totale = 69
Lecitinati		♂	♀	Ott.	♂	♀	Nov.	♂	♀	Dic.	♂	♀	Febb.	♂	♀	
1'	—			24 Ott.	6	3	29 Nov.	5	4	—			—			
2'	—			30 »	4	6	20 »	8	1	—			—			
3'	—			30 »	5	3	—			7 Dic.	1	1	20 »	3	3	
4'	—			24 »	2	4	—			—			1 »	3	3	
5'	—			21 »	3	5	17 »	3	5	15 »	5	4	6 »	4	3	
					20	21		16	10		6	5		10	9	Totale = 97

Coniglie iniettate con Lecitina diluita in Olio di Vasellina al 15 % un mese prima dell' accoppiamento. (iniezioni di 2 c. c.).

CONIGLIE NORMALI

	1° parto		2° parto		Totale
	♂	♀	♂	♀	
1	4	1	2	3	10
2	3	1	1	4	9
3	3	1	4	3	11
4	1	4	4	2	11
5	3	3	2	3	11
6	1	4	2	3	10
7	4	2	3	3	12
8	2	2	3	2	9
	21	18	21	23	83

CONIGLIE LECITINATE

	1° parto		2° parto		Totale
	♂	♀	♂		
1'	3	2	2	4	11
2'	5	4	3	3	15
3'	4	3	3	4	14
4'	3	2	3	4	12
5'	1	7	4	2	14
6'	2	5	4	3	14
7'	2	3	2	4	11
8'	2	3	2	3	10
	22	29	23	27	101

Coniglie a cui la Lecitina fu cominciata a dare per bocca un mese prima dell' accoppiamenlo. Alle stesse fu iniettata la Lecitina sciolta in Soluz. fisiologica.

Prima di cominciare l' esperimento le Coniglie furono pesate: per maggiore garenzia dei risultati le meno pesanti furono trattate con la Lecitina, le più pesanti lasciate per

controllo. Tutte erano primipare dell'età di 8-9 mesi. Per ciascuna coppia (1 normale ed 1 Lecitinata) fu adoperato sempre lo stesso ♂.

CONIGLIE NORMALI

	1° parto		2° parto		Tolale
	♂	♀	♂	♀	
1	2	4	4	3	13
2	2	3	3	4	12
3	3	2	4	3	12
4	4	2	3	2	11
	11	11	14	12	48

CONIGLIE LECITINATE

	1° parto		2° parto		Totale
	♂	♀	♂	♀	
1'	3	4	4	4	15
2'	2	4	2	5	13
3'	4	3	3	5	15
4'	5	3	2	5	15
	14	14	11	19	58

Da quanto fu sopra riferito risulta che negli animali trattati con Lecitina aumenta in maniera molto evidente il numero medio dei piccoli che normalmente essi producono. Sarebbe interessante, prima che il metodo venga introdotto nella pratica, stabilire se tale prolificità non subisca un arresto o una notevole diminuzione nei parti successivi. Io opino, per quanto ho osservato nelle Coniglie, che non eccedendo nella quantità di Lecitina che s' introduce artificialmente nell' organismo, poichè in questo caso si potrebbero avere dei disturbi nella ovulazione, gli animali non risentono alcun danno e quindi la maggiore produzione è continua con benefizio dell' industria degli animali.

Di tale sopraproduzione credo di potere dare la spiegazione causale. Difatti, con i miei precedenti studi (1) io ho essenzialmente dimostrato che, mediante le iniezioni di Lecitina, le uova si arricchiscono di materiali nutritizi, scegliendo tale sostanza, come sede di predilezione, le ovaie. Ora, anche io ho dimostrato (2) che normalmente molte ova, nel corso della ovulazione, per il consumo dei proprî materiali nutritizi, vanno a male ed in ultimo degenerano. Cosicchè la Lecitina avrebbe per iscopo di impedire la degenerazione di tali elementi e quindi avrebbe per effetto una maggiore produzione di piccoli.

Questi fatti, da me osservati con molti dettagli durante l' ovulazione della Coniglia, si ripetono nelle ovaie di altri Mammiferi pluripari, come nel maiale, le cui ovaie ho avuto anche occasione di studiare da questo punto di vista (3).

Catania, Aprile 1911.

(1) RUSSO A. — *Modificazioni sperimentali dell'elemento epiteliale dell' ovaia dei Mammiferi* — Att. R. Accademia dei Lincei, Roma 1906.

(2) *Sui prodotti del diverso tipo di metabolismo osservato nelle ova di Coniglia e sul loro valore per il problema della sessualità* — Archivio di Fisiologia, Firenze 1910.

(3) Fu fatto un esperimento anche su alcuni maiali, che venivano allevati in campagna, molto lontano da Catania (contrada di Agira). Non potendo adoperare la Lecitina per mancanza di persona tecnica, che potesse prepararla ed iniettarla, un mese prima dell'accoppiamento fu dato a delle Troie ogni mattina, insieme a Crusca, 20-30 c. c. di *Acido glicerino-fosforico* sciolto in soluzione fisiologica di Cloruro di sodio, alla proporzione di 5 °/₀₀. Il proprietario dei maiali che, dietro mio suggerimento, gentilmente si prestò ad un simile esperimento, mi riferì che le Troie produssero un numero di porcellini superiore di molto alla media normale, con una grande proporzione di maschi. La somministrazione di detta sostanza, che è contenuta nella Lecitina e pare ne sia la parte più attiva, è facilissima ed alla portata di tutti, essendo anche l' acido glicero-fosforico a più buon prezzo della Lecitina. Ho riferito queste notizie a semplice titolo di curiosità, ritenendo sia necessario fare, prima di pronunziarsi al riguardo, esperimenti sistematici e comparativi.

Istituto di Materia Medica della R. Università di Cagliari
(Direttore Prof. F. A. FODERÀ)

Conducibilità elettrica e potere disinfettante delle soluzioni acquose
di Bicloruro di mercurio semplici ed associate con acidi, con alcool, con etere

del Dottor FERRUCCIO IBBA

EX ASSISTENTE

UFFICIALE SANITARIO DEL COMUNE DI IGLESIAS.

RELAZIONE

della Commissione di Revisione composta dei Socii effettivi
Proff. A. CAPPARELLI e F. A. FODERÀ *(Relatore)*

Il lavoro del Dottor Ferruccio Ibba porta un contributo notevole di pazienti ed accurate indagini alla questione molto complessa dei rapporti fra la conducibilità elettrica ed il potere disinfettante delle soluzioni acquose di bicloruro di mercurio semplici e miste, e però merita l' inserzione negli Atti dell' Accademia Gioenia.

In due precedenti lavori mi occupai del potere sporicida e battericida delle soluzioni acquose di bicloruro mercurico a vario titolo, sole od addizionate di differenti quantità di acidi, di alcool, di etere (1).

Di tutte le soluzioni adoperate io studiai anche la conducibilità elettrica, allo scopo di stabilire se e quale rapporto interceda fra questa ed il potere disinfettante. Tali ricerche sulla conducibilità elettrica furono eseguite nel tempo in cui mi trovavo assistente del Prof. Foderà nel Laboratorio di Materia Medica di Cagliari. Le molte e gravi occupazioni del nuovo ufficio che fui chiamato a reggere, così come mi obbligarono a ritardare di molto la pubblicazione della nota sull'associazione dell'alcool e dell'etere alle soluzioni di bicloruro di mercurio, non mi hanno più permesso di estendere e variare le mie esperienze come sarebbe stato necessario per giungere a conclusioni rigorose sul meccanismo intimo dell' azione disinfettante.

Pubblicando ora le tabelle sulla conducibilità elettrica delle soluzioni da me prese in esame, non ho dunque la pretesa di risolvere un problema così vasto e complesso, quale

(1) Il potere disinfettante del bicloruro di mercurio associato con acidi. » Archivio di Farmacologia e Terapeutica, Vol. XII, fas. V. e VI.

« Il potere disinfettante del bicloruro di mercurio associato con alcool e con etere » Ibid. Vol. XV fas. IV - V.

è quello del meccanismo dell' azione disinfettante, ma il solo e modesto intento di riferire dei dati che possono forse essere utili ad altri investigatori.

È noto come la teoria degli Joni entrò ben presto nel dominio della fisiologia a spiegare molti fenomeni di chimica biologica.

Due botanici, Kahlemberg e True, ricercarono quale relazione potesse esistere fra gli joni ed il loro potere tossico sui vegetali. Trovarono ad esempio che sul lupino bianco l' acido cloridrico, il nitrico, il solforico avevano lo stesso grado di tossicità se adoperati nella diluizione di 1 mol. per circa 6400 litri, in una diluizione cioè in cui i loro joni sono completamente dissociati.

Sforniti di azione tossica si dimostrarono gli anioni Cl, NO_3, SO_4, poichè inoffensivi risultarono sul lupino i corrispettivi sali di sodio.

Le esperienze di Heald sui semi di pisello, di grano turco, di zucca dimostrarono che il limite di tossicità dei suddetti acidi forti era eguale e, pur adoperando grandissime diluizioni, si aveva un ostacolo nella germinazione dei semi.

I migliori lavori del genere sono però quello di Paul e Kröning e quello di Loeb, che cercarono di determinare la dose tossica di certi corpi su differenti organismi.

Paul e Kröning (1896) cercarono di dare una base scientifica al modo di agire di certi disinfettanti, determinando sulle spore del carbonchio ematico e sullo streptococco p. a. l' azione di sostanze chimiche rigorosamente titolate in soluzione acquosa.

Questi autori studiarono l' azione di diversi sali e di vari acidi, tra i quali il cloridrico, il nitrico, il solforico, il fosforico, l' acetico. I risultati dimostrarono che più un corpo è jonizzato, e più potentemente disinfetta: così, prendendo l' esempio di diversi sali di mercurio, trovarono che il loro potere disinfettante cresceva in ragione diretta del loro grado di dissociabilità, e precisamente più disinfettante era il bicloruro, seguivano poi il bromuro, il solfocianuro, l' ioduro ed il nitrato di mercurio.

Unendo ad una soluzione acquosa di bicloruro di mercurio (1 mol. per litri 16) una eguale quantità di KCl, KBr, KIo trovarono che il potere disinfettante era più accentuato in quella contenente il KCl e meno in quella contenente il KIo. L' aggiunta infine di una quantità diversa e sempre crescente di cloruro di sodio (Na Cl—10 Na Cl) alla suddetta soluzione di bicloruro, dimostrò che il potere sporicida diminuiva coll' aumentare della quantità del sale sodico.

Gli autori conclusero che la tossicità di detti sali doveva attribuirsi, se non in tutto almeno in gran parte, ai loro joni.

Eckardt (1898) studiò la rapidità di diffusione di diverse sostanze nelle medesime diluizioni usate da Paul e Kröning e trovò un ben netto parallelismo fra la celerità di diffusione delle sostanze e la loro tossicità sui batteri, tal quale l' avevano determinata con le loro esperienze Paul e Kröning.

Il Loeb constatò che la tossicità dei metalli alcalini e degli alcalino-terrosi era in rapporto con la celerità degli joni mobili, dai quali dipendeva inoltre anche il grado di conducibilità elettrica.

Il Maillard (1899) ricercò la tossicità del solfato di rame sul penicillium glaucum, seguendo però il processo osmotico, e trovò che, mentre le soluzioni acquose di solfato di rame spiegavano una certa azione tossica sul penicillio, questa veniva abbassata per l' aggiunta di solfati alcalini: la diminuzione di tossicità non era data dai cationi Na, K, NH_4, ma bensì dallo anione SO_4.

M. Bial, in tubi ricurvi di Moritz Ewald, metteva una nota e possibilmente eguale quantità di miscuglio di lievito a 38° per 15 ore a contatto di soluzioni disinfettanti. Se avveniva fermentazione, il gas carbonico spostava il liquido nel tubo graduato, e dai gradi o lineole di spostamento l' Autore deduceva il potere germicida della soluzione adoperata. Egli venne alla conclusione che il potere disinfettante dell' acido era in ragione diretta al grado di dissociabilità nell'acqua: maggiore perciò nell'acido cloridrico, nel nitrico, solforico, tricloroacetico; mediocre nell' acido ossalico, formico, fosforico; debole nell' acido acetico: ed attribuiva l' azione germicida specialmente agli H joni.

D' Arsonwal (1901), ricercando la dissociazione dei sali nell' alcool ed il rispettivo potere disinfettante, trovò che il cloruro di sodio, di calcio, di litio, il bicloruro di mercurio, l' acetato di potassio e il nitrato d' argento in soluzioni alcooliche concentrate esistono in forma di alcoolati, contenenti presso a poco lo stesso numero di molecole di alcool come se fossero allo stato cristallino. Nelle soluzioni alcooliche meno concentrate l' ionizzazione sarebbe quasi nulla e, pur tuttavia, tali soluzioni condurrebbero bene la elettricità!

Gli stessi sali non si ionizzerebbero gran che nell' etere e nell' acetone, ma bensì in contatto dell' acqua o di acqua mista ad alcool, etere, acetone: in tal caso la dissociazione sarebbe un fatto particolare dell' acqua.

Altri autori infine trovarono che il $Hg\,Cl_2$, sciolto in alcool purissimo, corrispondentemente al minor grado di sua dissociazione in questo solvente, si presenterebbe meno attivo di quanto si osserva invece in soluzione acquosa od in soluzione idroalcoolica.

* * *

Ben considerando, le esperienze di Kahlenberg e True presentano alcuni punti deboli e precisamente la grande differenza di concentrazione dei liquidi studiati e la scelta dell' essere vivente, il lupino bianco, del quale il botanico anche più esercitato non potrà mai precisare l' istante della morte.

Riguardo al lavoro di Paul e Kröning, pur convenendo che molte tabelle riescono chiaramente dimostrative, non si può tuttavia negare che altre presentino oscura interpretazione. Non è possibile infatti giudicare certe volte se sia la durata del tempo d' azione, o pure la concentrazione delle soluzioni, quella che influisce sul potere sporicida. Vediamo p. e. riportata la seguente tabella:

1 $Hg\,Cl_2$ per l. 16	(azione 6')	colonie	8	idem per l. 256	(azione 30') colonie	10
„ più 2 Na Cl	„	„	124	„	„ „	13
„ più 10 Na Cl	„	„	1087	„	„ „	16

Eppure gli AA. giudicarono fornite di maggior potere sporicida quelle soluzioni mercuriche miste che maggiormente erano diluite. E, considerando inoltre che le quantità dei germi adoperati colle singole soluzioni erano ben differenti, mi sembra molto azzardato lo asserire che una soluzione sia più disinfettante di un' altra per il solo fatto che la prima distrugge alcune diecine di spore in più della seconda!

Nel medesimo errore cadde anche l' Eckardt.

Il Maillard del pari nei suoi esperimenti ha adoperato germi giammai assolutamente eguali per dimensione individuale e per numero, e perciò variabilissima gli risultava la quantità del disinfettante necessaria per uccidere il numero dei germi adoperati nelle serie eguali di prove.

Il Bial infine adoperò dei germi, la qualità e la quantità dei quali non poteva giammai essere eguale.

***

Sul meccanismo d' azione dei disinfettanti e specialmente del bicloruro di mercurio furono già da alcuni autori fatte delle ricerche che ora brevemente quì espongo.

Per lo più come disinfettanti furono adoperate soluzioni di acidi, di basi, di sali di metalli pesanti e di diverse altre sostanze. Si ricercò in esse quanta parte dell' azione antisettica spettasse alle mecole non dissociate e quanta parte all' uno e all' altro jone e si trovò, p. es., per le soluzioni dei sali di Ag, Au, Cu, Hg che, quanto più erano dissociate, ossia quanto più joni argentici, aurici, cuprici, mercurici si trovavano nell'unità di volume a parità di concentrazione molecolare, tanto maggiore era l'azione antisettica delle soluzioni. Del pari, in rapporto al grado di dissociazione del rispettivo sale, si dimostrava l' azione disinfettante di sali diversi di uno stesso metallo dotati di differente grado di dissociazione.

Si osservò inoltre che il grado di dissociazione di un elettrolito sciolto in acqua diminuiva se si aggiungeva un altro elettrolito che avesse in comune col primo uno dei suoi joni, e quindi, se l' azione antisettica dei sali di Hg dipendeva essenzialmente dai Hg joni, era evidente che, diminuendo il grado di dissociazione del sale, anche quell'azione doveva diminuire. Infatti l' aggiunta di Na Cl a soluzioni di $Hg\ Cl_2$ abbassava il potere antisettico di esse e tanto più quanto maggiormente era concentrata la soluzione, mentre per soluzioni diluitissime l' aggiunta di Na Cl non apportava più alcuna influenza.

Nelle soluzioni più comunemente usate di $Hg\ Cl_2$ ($1^0/_{00}$) l' influenza del Na Cl non si faceva più sentire sul grado di dissociazione del sale mercurico finchè quello non superasse la proporzione di 2 molecole per una di $Hg\ Cl_2$: infatti, una quantità maggiore di Na Cl originava nella soluzione molecole di un sale doppio ($Na_2\ Hg\ Cl_4$) nelle quali il Hg^{++} era diventato inattivo.

Anche altre combinazioni di Cl, per es. l' acido cloridrico, agivano nello stesso senso, ma meno che nel caso del Na Cl, riguardo al potere antisettico, poichè l'acido su detto esercitava anche per proprio conto una certa azione battericida.

I radicali acidi e le molecole indissociate dei sali metallici dimostravano eziandio la loro influenza sull' azione disinfettante poichè, a parità di contenuto, p. es. in Ag^+ di varie soluzioni di sali argentici, risultavano dotate di maggior potere antisettico quelle di nitrato o di clorato anzichè quelle di acetato o di fenolsolfato.

L' azione antisettica delle soluzioni di certi acidi risultò parallela al grado di dissociazione di questi, vale a dire al numero degli H joni per unità di volume della soluzione. Gli anioni e le molecole indissociate dell'acido fluoridrico, nitrico, tricloroacetico ad esempio, manifestavano una certa attività antisettica, che passava però in seconda linea a misura che, aumentando la diluizione, cresceva il numero degli H joni.

Anche l' azione antisettica di certe basi, quali gli idrossidi di sodio, di potassio, di calcio, di litio, di ammonio, risultò parallela al loro grado di dissociazione e cioè al numero degli HO joni presenti nell' unità di volume della soluzione.

Che la dissociazione delle molecole saline potesse influire notevolmente sul potere antisettico lo dimostrarono le soluzioni di $Hg\ Cl_2$ o di $Ag\ NH_3$ in acqua o in alcool purissimo ; le soluzioni alcooliche infatti manifestarono un' azione meno attiva delle soluzioni acquose, perchè detti sali nell' alcool si dissociavano molto meno che nell' acqua. Però, e

ciò rimane inesplicato, l'aggiunta di poco alcool ad una soluzione acquosa di $Hg\ Cl_2$ o di $Ag\ NH_3$ esaltava la loro azione antisettica.

Il Sabbatani, che dimostrò (1905) come il potere tossico di certe sostanze sia proporzionale alla loro dissociazione elettrolitica, studiando contemporaneamente l'azione antisettica di sali di mercurio, venne alla conclusione che il Na Cl, il Na Br, il Na Io modificano sempre nello stesso senso, ma in grado diverso, l'azione antisettica del Hg e, riguardo al $Hg\ Cl_2$, essi lo modificano per formazione di joni complessi i quali, più o meno stabili che siano, hanno tuttavia un' azione antisettica loro propria. Il Na Cl inoltre ridiscioglierebbe l' albuminato di Hg e la presenza di molto sale sodico impedirebbe completamente la formazione di detto albuminato.

L'azione coagulante del $Hg\ Cl_2$ sui tessuti sarebbe relativa alla natura di questi e la fissazione del Hg diventerebbe debolissima quanto più nei tessuti abbonda il Cl; infine, detta fissazione varierebbe d'intensità col variare della concentrazione delle soluzioni mercuriche.

Gli autori su citati adunque con simili ricerche riuscirono a darci una più sicura interpretazione del meccanismo d'azione dei disinfettanti, che secondo Flügge e Loëv invece bisognava ricercare nelle combinazioni che le sostanze battericide potevano contrarre con i gruppi amidici ed aldeidici delle sostanze albuminoidi viventi, appunto perchè queste rappresentavano dei corpi sostituendi.

Gli sperimentatori precedenti giunsero a conclusioni fra loro concordanti: vediamo però che le modificazioni, che le sostanze aggiunte inducono nel potere disinfettante delle soluzioni, non sempre stanno in relazione col grado di jonizzazione degli elementi in esse contenuti; infatti, una relazione positiva si osserva per lo più nelle soluzioni di sostanze inorganiche, mentre negativa od incerta apparisce nelle soluzioni di sostanze organiche.

***

La tecnica da me usata per la determinazione della conducibilità elettrica delle soluzioni era la seguente. Notai azitutto la resistenza del vaso adoperando una soluzione tipo, quale è quella di KCl decinormale che, come sappiamo, presenta un noto grado di resistenza: sempre nello stesso vaso quindi feci le determinazioni della resistenza delle soluzioni.

Il numero degli Ohm impiegati per la resistenza era tale che mi permetteva volta per volta di precisare il maggior silenzio a metà del reocordo, tranne per certe soluzioni colle quali, per il loro contenuto, simile lettura non si poteva eseguire. Per ogni soluzione facevo due letture con intervallo di 5′ fra la prima e la seconda, e da esse traevo la media. Dirò fin d'ora che la differenza fra le due letture fu ben insignificante trattandosi di soli 1-2 mm. in tutte le soluzioni.

Tutte le modalità usate furono tali da evitare possibilmente anche le minime cause d'errore. Il vaso volta per volta veniva accuratamente lavato con acqua distillata e ben rilavato con la soluzione della quale cercavo la resistenza elettrica; gli elettrodi del pari subivano un simile lavaggio prima di essere immersi nella soluzione da esaminare. Vaso, elettrodi, soluzioni ed acqua distillata erano tenuti al riparo dal pulviscolo scrupolosamente anche durante le esercitazioni: è inutile infine dire che gli elettrodi venivano all'occorrenza opportunamente platinati e l'acqua distillata ottenuta nella massima purezza possibile.

Eseguivo la prima lettura 5′ dopo che il vasetto era immerso nell'acqua della pentola e

tale spazio di tempo, per molti preliminari esperimenti, mi risultò essere sufficiente affinchè la soluzione potesse prendere la temperatura dell'acqua che, nel nostro caso, fu sempre di 21° C.

Credo inutile dilungarmi nella descrizione di tutti gli altri particolari di tecnica che per simili esperienze si devono osservare: essi furono rigorosamente eseguiti come nei trattati speciali sono riportati.

Per giudicare del grado di jonizzazione delle varie soluzioni ho ricercato la conducibilità equivalente procedendo come appresso:

1° Ricerca della resistenza propria del vaso (*c.*) colla formula $r'.\ K' = C$ ove r' è la resistenza totale trovata e K' la conducibilità elettrica del liquido (secondo le tabelle di Kolhrausch).

2° Ricerca della resistenza (r) del liquido dentro il vaso colla nota formula $\frac{a}{b} R = r$, ove a è la lunghezza del filo di platino di sinistra, b la lunghezza del filo di platino di destra, R la resistenza in Ohm impiegata al reostato.

3° Ricerca della conducibilità elettrica (K) del liquido colla nota formula $\frac{c}{r} = K$, ove c è la resistenza del vaso in cui si pone il liquido ed r la resistenza trovata di detto liquido.

4° Determinazione della concentrazione equivalente del liquido (η) colla formula $\frac{Q\,.\,Pm}{v} = \eta$, ove Q indica la quantità della sostanza (in grammi) sciolta in 1 litro d'acqua, Pm indica il peso molecolare della sostanza, V la valenza della sostanza (1).

5° Determinazione della conducibilità equivalente del liquido (Λ) colla formula $\frac{K}{\eta} = \Lambda$ ove K è la conducibilità elettrica del liquido ed η è la sua concentrazione equivalente.

***

In due precedenti memorie (2) mi sono occupato dell'azione germicida che, sugli stafilococchi *p.* aurei e sulle spore di carbonchio ematico, esercitava il bicloruro mercurico in soluzioni acquose semplici e in soluzioni acquose associate con acidi, alcool, etere.

Ripeto ora che il potere disinfettante veniva dedotto dalla quantità minima di sostanza che, sciolta in 1 cm.c. di acqua distillata, era sufficiente a uccidere in 5' e alla temperatura di 21° C. circa 10000 germi.

Le modificazioni invece che l'aggiunta di acidi, di alcool, di etere poteva indurre sul potere disinfettante del bicloruro mercurico, le ricercai in quelle soluzioni idromercuriche che avevano dimostrato mediocre azione germicida, e precisamente nelle soluzioni al 0. 0006-0. 004 ‰ delle quali 1 cm.c. uccideva circa 5000 germi.

***

Espongo ora le tabelle della conducibilità elettrica equivalente da me riscontrata nelle diverse soluzioni semplici e miste, avvertendo però che delle soluzioni mercuriche miste ho creduto necessario limitare le ricerche solamente a quelle che di sale mercurico contenevano il 0. 004 ‰, per ridurre così la gran mole del lavoro, e sopratutto perchè le altre soluzioni, per la esigua quantità di sale contenuto (0. 0006 ‰), non dimostrarono alcuna variante del Λ.

---

(1) Si divide per V quando la sostanza disinfettante abbia più di una valenza e nel caso di soluzione contenente due sostanze lo sviluppo della formula è $\eta = \frac{Q \times P}{V}$ di una sostanza $+ \frac{Q \times P}{V}$ dell'altra sostanza.

(2) Potere disinfettante delle soluzioni acquose etc... *loco citato.*

TAB. 1ª — Λ e potere disinfettante delle soluzioni acquose di bicl. mercurico.

Titolo delle soluzion.	Λ	Numero delle spore uccise da 1 cm. c.	*Osservazioni*
Gr. 0 0006 per 1000	1. 076	0	1. — Nelle soluzioni idromercuriche diminuisce progressivamente il Λ coll' aumentare della quantità del bicl. mercurico, mentre aumenta fino ad un massimo il potere sporicida.
» 0. 001 »	0. 444	1072	
» 0. 002 »	0. 184	3576	
» 0. 004 »	0. 138	5318	
» 0. 009 »	0. 077	8144	
» 0. 019 »	0. 041	9843	
» 0. 039 »	0. 027	10263	
» 0. 078 »	0. 015	»	
» 0. 156 »	0. 010	»	
» 0. 312 »	0. 006	»	
» 0. 625 »	0. 003	»	N.B.—La piastra di controllo presentò 10263 colonie
» 1. 250 »	0. 002	»	
» 2. 500 »	0. 001	»	
» 5. 000 »	0. 000		

TAB. 2ª — Λ e potere disinfettante delle soluzioni idromercurico-fosforiche.

Titolo delle soluzioni	Λ	Numero delle spore uccise da 1 cm. c	*Osservazioni*
Soluz. idromercurica			1. — Le soluzioni idromercurico-fosforiche presentano un Λ minore di quello presentato dalle corrispettive idrofosforiche.
Gr. 0. 004 per 1000	0. 129 (*)	4864	
Soluz. idrofosforiche			
Gr. 0. 004 per 1000	12 974 (*)	0	2. — Il potere sporicida delle prime è maggiore di quello manifestato dalle seconde.
» 0. 019 »	9 816	0	
» 0. 078 »	5. 411	0	3. — Delle tre soluzioni segnate (*) la idrofosforica presenta il Λ maggiore e la idromercurica il minore.
» 0. 156 »	2. 237	0	
» 0. 325 »	1. 814	0	
» 0. 612 »	1. 611	1108	
» 1. 250 »	1. 015	3715	4. — La idromercurica semplice manifesta un potere sporicida che manca nelle altre due.
» 2. 500 »	0. 786	7064	
» 5, 000 »	0. 760	9142	
Soluz. di bicl. mercurico 0. 004 per 1000 addizionate con acido fosforico:			
Gr. 0. 004 per 1000	2. 944 (*)	0	N.B.—La piastra di controllo presentò 10115 colonie.
» 0, 019 »	2. 570	0	
» 0. 078 »	2. 182	0	
» 0. 156 »	1. 974	224	
» 0. 325 »	1. 720	795	
» 0. 612 »	1. 514	2705	
» 1. 250 »	0 827	5170	
» 2. 500 »	0. 793	8205	
» 5. 000 »	0, 760	9615	

TAB. 3ª — Λ e potere disinfettante delle soluzioni idromercurico - nitriche.

Titolo delle soluzioni	Λ	Numero delle spore uccise da 1 cm. c.	*Osservazioni*
Soluz. idromercurica			
Gr. 0. 004 per 1000	0. 129 (*)	4709	1. — Le soluzioni idromercurico-nitriche presentano un Λ minore di quello presentato dalle corrispettive idronitriche.
Soluzione idronitriche			
Gr. 0. 004 per 1000	1. 087 (*)	0	2. — Il potere sporicida delle prime è inferiore a quello delle corrispondenti idronitriche.
» 0. 019 »	1. 406	0	
» 0. 078 »	1. 750	2267	
» 0. 156 »	1. 777	4303	3. — Delle tre soluzioni segnate (*) la idronitrica presenta il Λ maggiore e la idromercurica il minore.
» 0. 312 »	1. 780	7127	
» 0. 625 »	1. 795	9834	
» 1. 250 »	1. 974	9954	
» 2. 500 »	2. 070	»	4. — La idromercurica manifesta un potere sporicida che manca nelle altre due.
» 5. 000 »	2. 444	»	
Soluz. di bicl. mercurico Gr. 0.004 per 1000 addizionate con acido nitrico			
Gr. 0. 004 per 1000	0. 910 (*)	0	N.B.—La piastra di controllo presentò 9954 colonie.
» 0. 019 »	1. 204	0	
» 0. 078 »	1. 400	634	
» 0, 156 »	1. 600	2250	
» 0. 312 »	1. 715	5221	
» 0. 625 »	1. 750	8118	
» 1. 250 »	1. 835	9954	
» 2. 500 »	1. 919	»	
» 5. 000 »	2. 127	»	

TAB. 4ª Λ e potere disinfettante delle soluzioni idromercurico - solforiche.

Titolo delle soluzioni	Λ	Numero delle spore uccise da 1 cm. c.	*Osservazioni*
Soluz. idromercurica			
Gr. 0. 004 per 1000	0. 191 (*)	4740	1. — Le soluzioni idromercurico-solforiche presentano un Λ maggiore di quello presentato dalle corrispettive idrosolforiche, ad eccezione delle due prime che lo presentano minore.
Soluz. idrosolforiche			
Gr. 0. 004 per 1000	5. 875 (*)	0	
» 0. 019 »	7. 304	0	2. — Il potere sporicida delle prime è minore di quello delle corrispondenti idrosolforiche.
» 0. 078 »	5. 507	1631	
» 0. 156 »	5. 220	4946	
» 0. 312 »	4. 874	7772	3. — Delle tre soluzioni segnate (*) la idrosolforica presenta il Λ maggiore e la idromercurica il minore.
» 0. 625 »	4. 533	9191	
» 1. 250 »	4. 320	9891	
» 2. 500 »	4. 211	»	
» 5. 000 «	4. 198	»	4. — Il potere sporicida manifestato dalla idromercurica semplice manca affatto nelle altre due.
Soluz. di bicl. mercurico Gr. 0.004 per 1000 addizionate con acido solforico			
Gr. 0. 004 per 1000	1. 812 (*)	0	
» 0. 019 »	3. 552	0	N.B.—La piastra di controllo presentò 9891 colonie.
» 0. 078 »	8. 936	699	
» 0. 156 »	9. 087	2826	
» 0. 312 »	8. 585	4946	
» 0, 625 »	8. 260	7947	
» 1. 250 »	8. 030	9891	
» 2. 500 »	7. 870	»	
» 5. 000 »	7. 730	»	

TAB. 5ª — Λ e potere disinfettante delle soluzioni idromercurico-cloridriche.

TITOLO DELLE SOLUZIONI	Λ	Numero delle spore uccise da 1 cm. c.
Soluz. idromercurica		
Gr. 0. 004 per 1000	0. 191 (*)	4870
Soluz. idrocloridriche		
Gr. 0. 004 per 1000	13. 289 (*)	0
» 0. 019 »	9. 400	0
» 0. 078 »	5. 311	0
» 0. 156 »	3. 614	1109
» 0. 312 »	3. 421	3899
» 0. 625 »	3 360	4810
» 1. 250 »	3. 262	7088
» 2. 500 »	3. 181	9165
» 5. 000 »	3. 102	10115
Soluz. di bicl. mercurico Gr. 0. 004 per 1000 addizionate con acido cloridrico		
Gr. 0. 004 per 1000	1. 800	0
» 0. 019 »	2. 401	0
» 0. 078 »	3. 227	0
» 0. 156 »	3. 282	1855
» 0 312 «	3. 317	4715
» 0. 625 »	3. 350	5453
» 1. 250 »	3. 256	7170
» 2. 500 »	3. 180	9515
» 5. 000 »	3. 102	10115

Osservazioni

1. Le soluzioni idromercurico-cloridriche presentano un Λ minore di quello presentato dalle corrispettive idrocloridriche.
2. Il potere sporicida delle prime è pressochè eguale a quello delle seconde, ad eccezione delle idromercurico-cloridriche che contengono 0.312-0.625 di acido cloridrico per 1000 nelle quali è maggiore.
3. — Delle tre soluzioni segnate (*) la idrocloridrica presenta il Λ maggiore e la idromercurica il minore.
4. — Il potere sporicida manifestato dalla idromercurica semplice manca nelle altre due.

N.B — La pianta di controllo presentò 10115 colonie.

TAB. 6ª — Λ e potere disinfettante delle soluzioni idromercurico-picriche.

TITOLO DELLE SOLUZIONI	Λ	Numero delle spore uccise da 1 cm. c.
Soluz. idromercurica		
Gr. 0. 004 per 1000	0. 173 (*)	4709
Soluz. idropicriche		
Gr. 0. 004 per 1000	0. 872 (*)	0
» 0. 019 »	0. 294	0
» 0. 078 »	0. 104	0
» 0. 156 »	0. 107	0
» 0 312 »	0. 109	1434
» 0 625 »	0. 089	3738
» 1. 250 »	0. 077	4912
» 2. 500 »	0. 062	6233
» 5. 000 »	0. 051	9954
Soluz. di bicl. mercurico Gr. 0. 004 per 1000 addizionate con acido picrico		
Gr. 0. 004 per 1000	0. 587 (*)	492
» 0. 019 »	0. 153	0
» 0. 078 »	0. 092	0
» 0. 156 »	0. 101	248
» 0. 312 »	0. 102	3738
» 0. 625 »	0. 107	6422
» 1. 250 »	0. 109	8767
» 2. 500 »	0. 115	9954
» 5. 000 »	0. 131	„

Osservazioni

1. — Le soluzioni idromercurico-picriche presentano un Λ minore di quello presentato dalle corrispettive idropicriche.
2. Il potere sporicida delle prime è alquanto superiore di quello manifestato dalle seconde, ad eccezione della idromercurico-picrica al 0,078 ‰ che manifesta un potere eguale alla corrispondente idropicrica, vale a dire mancante
3. — Delle tre soluzioni segnate (*) presenta un Λ maggiore la idropicrica e minore la idromercurica.
4. — Il potere sporicida manifestato dalla idromercurica semplice manca o quasi nelle altre due.

N.B. — La piastra di controllo presentò 9954 colonie

TAB. 7ª — Λ e potere disinfettante delle soluzioni idromercurico - alcooliche.

Titolo delle soluzioni	Λ	Numero delle spore uccise da 1 cm. c.
Soluzioni idromercuriche		
Gr. 0 004 per 1000	0. 217	5318
» 0. 039 »	0. 033	10115
» 1. 250 »	0. 003	»
Soluzioni idroalcooliche		
Gr. 100 per 1000	0 330	0
» 200 »	0. 081	0
» 300 »	0. 047	0
» 400 »	0. 023	0
» 500 »	0. 011	0
» 600 »	0. 007	416
» 700 »	0. 004	612
» 800 »	0. 003	390
» 900 »	0. 002	370
Alcool a 98°	0. 0008	250

Titolo delle soluzioni	Λ	Numero delle spore uccise da 1 cm. c.
Soluz. idromercuriche-alcool.		
Bicl. mercurico Gr. 0.004 +		
alcool Gr. 100 per 1000	0. 447	4946
» » 400 »	0. 037	4805
» » 700 »	0. 010	6422
» » 900 »	0. 004	5443
alcool a 98°	0. 002	»
Bicl. mercurico Gr. 0. 039 +		
alcool Gr. 100 per 1000	0. 631	9954
» » 400 »	0. 076	9891
» » 700 »	0. 026	10115
» » 900 »	0. 014	6422
alcool a 98°	0. 010	»
Bicl. mercurico Gr. *1*. 250 +		
alcool Gr. 100 per 1000	1. 282	10115
» » 400 »	0. 258	»
» » 700 »	0. 133	»
» » 900 »	0. 100	»
alcool a 98°	0. 084	»

La piastra di controllo presentò 10115 colonie.

OSSERVAZIONI

1. — Le soluzioni idromercurico-alcooliche presentano un Λ maggiore di quello presentato dalle corrispettive idroalcooliche e dalle idromercuriche: nelle prime il Λ cresce coll'aumentare della quantità del bicl. mercurico.

2. — Il potere sporicida delle prime è di molto superiore a quello delle seconde che lo presentano mancante o quasi, ma è eguale a quello manifestato dalle idromercuriche: evidentemente quindi l'alcool, adoperato nelle quantità su elencate, non influisce affatto sull'azione disinfettante del bicloruro mercurico.

Non mi fu possibile determinare la conducibilità elettrica (K) delle soluzioni contenenti etere a causa delle variazioni rapide e incessanti che le medesime presentavano nella resistenza (r). Il fatto era dovuto esclusivamente alla temperatura alla quale sottostavano dette soluzioni (21° C): l'etere, volatilizzantesi senza interruzione, induceva una resistenza sempre decrescente al passaggio della corrente elettrica e perciò non fu possibile notare, anche per un breve istante, il silenzio al telefono.

TAB. 8ª — Λ e potere disinfettante delle soluzioni idromercurico-ossaliche.

Titolo delle soluzioni	Λ	Numero delle spore uccise da 1 cm. c.	*Osservazioni*
Soluz. idromercurica			
Gr. 0. 004 per 1000	0. 204 (*)	5070	1. — Le soluzioni idromercurico-ossaliche presentano un Λ minore delle corrispettive idrossaliche.
Soluz. idroossaliche			2. — Il potere sporicida delle prime è minore di quello manifestato dalle seconde.
Gr. 0. 004 per 1000	1. 476 (*)	0	
» 0. 019 »	1. 028	0	
» 0. 078 »	0. 582	0	3. — Delle tre soluzioni segnate (*) presenta il Λ maggiore la idroossalica ed il minore la idromercurica.
» 0. 156 »	0. 998	460	
» 0. 312 »	0. 968	1504	
» 0. 625 »	0. 927	4954	
» 1. 250 »	0. 901	7790	4. — La idromercurica semplice manifesta un potere sporicida che manca nelle altre due.
» 2. 500 »	0. 795	9181	
» 5. 000 »	0. 684	10310	
Soluz. di bicl.-mercurico Gr. 0. 004 per 1000 addizionate con acido ossalico			
Gr. 0. 004 per 1000	0. 411 (*)	0	N.B.—La piastra di controllo presentò 10310 colonie
» 0. 019 »	0. 473	0	
» 0· 078 »	0. 500	0	
» 0. 156 »	0. 885	0	
» 0. 312 »	0. 880	419	
» 0. 625 »	0. 839	2358	
» 1. 250 »	0. 816	4659	
» 2. 500 »	0. 756	7790	
» 5. 000 »	0. 683	10310	

TAB. 9ª — Λ e potere disinfettante delle soluzioni idromercurico-tartariche.

Titolo delle soluzioni	Λ	Numero delle spore uccise da 1 cm. c.	*Osservazioni*
Soluz. idromercurica			1. — Le soluzioni idromercuriche-tartariche presentano un Λ minore delle corrispettive idrotartariche.
Gr. 0. 004 per 1000	0. 197 (*)	5070	
Soluz. idrotartariche			
Gr. 0. 004 per 1000	2. 333 (*)	0	2. — Il potere sporicida delle prime è quasi eguale a quello manifestato dalle seconde, ad eccezione però della idromercurica contenente 0 004 di acido che manifesta un potere sporicida maggiore della corrispettiva.
» 0. 019 »	1. 460	0	
» 0. 078 »	0. 778	0	
» 0. 156 »	0. 611	0	
» 0. 312 »	0. 500	0	
» 0. 625 »	0. 432	0	
» 1. 250 »	0. 385	1855	3. — Delle tre soluzioni segnate (*) presenta il Λ maggiore la idrotartarica ed il minore la idromercurica.
» 2. 500 »	0. 243	4295	
» 5. 000 »	0. 153	6875	
Soluz. di bicl. mercurico Gr. 0. 004 per 1000 addizionata con acido tartarico			4. — La idromercurica semplice manifesta un potere sporicida che manca od è molto inferiore nelle altre due.
Gr. 0. 004 per 1000	0. 362 (*)	1910	
» 0. 019 »	0. 822	0	
» 0. 078 »	0. 650	0	
» 0. 156 »	0. 590	0	
» 0. 312 »	0 478	0	
» 0 625 »	0. 419	924	N.B.—La piastra di controllo presentò 10290 colonie.
» 1. 250 »	0. 287	1263	
» 2. 500 »	0. 243	5715	
» 5. 000 »	0. 153	7388	

TAB. 10ª — Λ e potere disinfettante delle soluzioni idromercurico - acetiche.

TITOLO DELLE SOLUZIONI	Λ	Numero delle spore uccise da 1 cm. c.	*Osservazioni*
Soluz. idromercurica			1. — Le soluzioni idromercurico-acetiche presentano un Λ minore di quello presentato dalle corrispettive idroacetiche.
Gr. 0. 004 per 1000	0. 138 (*)	4970	
Soluz. idroacetiche			
Gr. 0. 004 per 1000	1. 183 (*)	0	2. — Il potere sporicida è quasi identico in entrambe, eccetto in quelle che contengono 0. 625 — 1. 250 di acido, che manifestano maggiore potere.
» 0. 019 »	1. 445	0	
» 0. 078 »	1. 241	0	
» 0. 156 »	1. 164	175	3. — Delle tre soluzioni segnate (*) quella che presenta il Λ maggiore è l'idroacetica, il minore la idromercurica.
» 0. 312 »	1. 115	1098	
» 0. 625 »	1. 061	3225	
» 1. 250 »	1. 046	6758	
» 2. 500 »	1. 033	9470	4. — L'idromercurica semplice manifesta un potere sporicida che manca nelle altre due.
» 5. 000 »	0 023	10290	
Soluz. di bicl. mercurico Gr. 0.004 per 1000 addizionate con acido acetico			
Gr. 0. 004 per 1000	0. 358 (*)	0	
» 0. 019 »	0. 292	0	N.B.—La piastra di controllo presentò 10290 colonie.
» 0. 078 »	0. 181	0	
» 0. 156 »	0. 144	336	
» 0. 312 »	0. 108	1770	
» 0. 625 »	0. 058	4150	
» 1. 250 »	0. 045	8171	
» 2. 500 »	0. 032	10290	
» 5. 000 »	0. 023	»	

TAB. 11ª — Λ e potere disinfettante delle soluzioni idromercurico - saliciliche.

TITOLO DELLE SOLUZIONI	Λ	Numero delle spore uccise da 1 cm. c.	*Osservazioni*
Soluz. idromercurica			1. — Le soluzioni idromercurico-saliciliche presentano un Λ minore di quello presentato dalle rispettive idrosaliciliche.
Gr. 0. 004 per 1000	0. 204 (*)	4709	
Soluz. idrosaliciliche			
Gr. 0. 004 per 1000	0. 880 (*)	0	2. — Il potere sporicida delle prime è maggiore di quello manifestato dalle seconde, ad eccezione però di quelle che contengono 0. 004 — 0. 019 di acido che lo manifestano eguale.
» 0. 019 »	0, 667	0	
» 0. 078 »	0. 624	0	
» 0. 156 »	0. 561	0	
» 0. 312 »	0. 509	762	
» 0. 625 »	0. 380	2707	3. — Delle tre soluzioni segnate (*) presenta il Λ maggiore la idrosalicilica ed il minore la idromercurica.
» 1. 250 »	0. 271	5554	
» 2. 500 »	0. 238	8044	
» 5. 000 »	0. 109	9954	4. — La idromercurica semplice manifesta un potere sporicida che manca nelle altre due.
Soluz. di bicl. mercurico Gr. 0. 004 per 1000 addizionata con acido salicilico			
Gr. 0. 004 per 1000	0. 216 (*)	0	
» 0. 019 »	0, 669	0	
» 0. 078 »	0. 541	950	N.B.—La piastra di controllo presentò 9954 colonie.
» 0. 156 »	0. 493	3104	
» 0. 312 »	0. 418	5009	
» 0. 625 »	0. 329	7009	
» 1. 250 »	0. 232	8836	
» 2. 500 »	0. 187	9954	
» 5. 000 »	0. 067	»	

TAB. 12ª — Λ e potere disinfettante delle soluzioni idromercurico-bromiche.

Titolo delle soluzioni	Λ	Numero delle spore uccise da 1 cm. c.
Soluz. idromercurica		
Gr. 0. 004 per 1000	0. 191 (*)	4822
Soluz. idrobromiche		
Gr. 0. 001 per 1000	1. 320 (*)	0
» 0. 002 »	1. 698	0
» 0. 004 »	1. 401	200
» 0. 009 »	1. 205	301
» 0. 019 »	1. 109	4455
» 0. 039 »	1. 062	6020
» 0. 078 »	1. 043	8729
» 0. 156 »	1. 032	10192
» 0. 312 »	0. 028	»
Soluz. di bicl. mercurico Gr. 0. 004 per 1000 addizionata con bromo		
Gr. 0. 001 per 1000	0. 153 (*)	2110
» 0. 002 »	0. 128	1960
» 0. 004 »	0. 124	522
» 0. 009 »	0. 097	301
» 0. 019 »	0. 064	4591
» 0. 039 »	0. 046	6610
» 0. 078 »	0. 028	9542
» 0. 156 »	0. 017	10192
» 0. 312 »	0. 015	»

Osservazioni

1. — Le soluzioni idromercurico-bromiche presentano un Λ molto inferiore di quello presentato dalle corrispettive idrobromiche.

2. — Il potere sporicida delle prime è eguale a quello manifestato dalle seconde, ad eccezione però di quelle che contengono 0. 001—0. 002 di bromo che lo manifestano maggiore.

3. — Delle tre soluzioni segnate (*) presenta il Λ maggiore la idrobromica ed il minore la idromercurica.

4. — Il potere sporicida della idromercurica semplice è maggiore di quello manifestato dalle altre due.

N.B.—La piastra di controllo presentò 10192 colonie.

TAB. 13ª — Λ e potere disinfettante delle soluzioni idromercurico-fosfotunstiche.

Titolo delle soluzioni	Λ	Numero delle spore uccise da 1 cm. c.
Soluz. idromercurica		
Gr. 0. 004 per 1000	0. 154 (*)	4910
Soluz. idrofosfotunstiche		
Gr. 0. 004 per 1000	0. 016	0
» 0. 019 »	0. 012	0
» 0. 078 »	0. 004	356
» 0. 156 »	0. 004	990
» 0. 312 »	0. 003	1790
» 0. 625 »	0. 003	4659
» 1. 250 »	0. 003	7070
» 2. 500 »	0. 003	8191
» 5. 000 »	0. 003	10310
Soluz. di bicl. mercurico Gr. 0. 004 per 1000 addizionata con acido fosfotunstico		
Gr. 0. 004 per 1000	0. 014	0
» 0. 019 »	0. 008	0
» 0. 078 »	0. 003	815
» 0. 156 »	0. 003	1060
» 0. 312 »	0. 003	2050
» 0. 625 »	0. 003	5365
» 1. 250 »	0. 003	7483
» 2. 500 »	0. 003	9410
» 5. 000 »	0. 003	10310

Osservazioni

1. — Le soluzioni idromercurico-fosfotunstiche presentano un Λ alquanto minore od eguale a quello presentato dalle corrispettive idrofosfotunstiche.

2. — Il potere sporicida delle prime è quasi eguale a quello manifestato dalle seconde.

3. — Delle tre soluzioni segnate (*) la idromercurica presenta il Λ maggiore e la idromercurico-fosfotunstica il minore.

4. — La idromercurica semplice manifesta un potere sporicida che manca nelle altre due.

N.B.—La piastra di controllo presentò 10310 colonie.

Come feci rilevare nella prima memoria, risultarono sensibilmente suscettibili di modificazioni per aggiunta di acidi, alogeni, alcool, le soluzioni idromercuriche al 0. 004 °/₀₀ che d' altra parte manifestarono costantemente potere germicida.

Nella tabella riporto pertanto il numero delle spore uccise, sulla media di 10000 delle piastre di controllo, dalle soluzioni idromercuriche semplici e miste ed il corrispettivo Λ delle soluzioni, perchè si possa subito apprezzare il rapporto fra le variazioni del potere sporicida e quelle della conducibilità elettrica.

TABELLA riassuntiva ché dimostra il rapporto fra le variazioni della conducibilità elettrica e del potere sporicida delle soluzioni acquose 0. 004 °/₀₀ di $HgCl_2$ addizzionate del 0. 004 °/₀₀ di varie sostanze.

Soluzioni semplici 0. 004 °/₀₀			Soluzioni semplici 0. 004 di $HgCl_2$		Soluzioni idromercuriche miste 0. 004 °/₀₀ $HgCl_2$+0. 004 °/₀₀ delle varie sostanze di cui nella prima colonna	
di :	Λ delle soluzioni	spore uccise	Λ delle soluzioni	spore uccise	Λ delle soluzioni	spore uccise
Ac. fosforico	12. 974	0	0. 129	4864	2. 944	0
» solforico .	5. 875	0	0. 191	4740	1. 812	0
» cloridrico.	13. 289	0	0. 191	4870	1. 800	0
» nitrico . .	1. 087	0	0. 129	4709	0. 910	0
» picrico . .	0. 872	0	0. 173	4709	0. 587	492
» ossalico. .	1. 476	0	0. 204	5070	0. 411	0
» tartarico .	2. 333	0	0. 197	5070	0. 362	1910
» acetico . .	1. 183	0	0. 138	4970	0. 358	0
» salicilico .	0. 880	0	0. 204	4709	0. 216	0
» fosfotunstico	0. 016	0	0. 154	4910	0. 014	0
Bromo	1. 320	0	0. 191	4822	0. 153	2110
Alcool al $^1/_{10}$.	0, 330	0	0. 217	5318	0. 147	4946
» » $^4/_{10}$.	0. 023	0	0. 217	5318	0. 037	4805
» » $^7/_{10}$.	0. 004	612	0. 217	5318	0. 010	6422
» » $^9/_{10}$.	0. 002	370	0. 217	5318	0. 004	5443
Alcool 98 °/₀ .	0. 0008	250	0. 217	5318	0. 002	5443

Dalla tabella riportata risulta dunque che nelle soluzioni mercuriche miste varia in diverso modo il rapporto fra la conducibilità elettrica ed il potere sporicida delle soluzioni; e cioè, eccezione fatta per l' alcool, l' aggiunta di tutte le altre sostanze, studiate sempre nella eguale proporzione del 0. 004 °/₀₀, alla soluzione idromercurica presa di base, attenua sempre notevolmente, ed il più delle volte annienta del tutto, il potere sporicida della detta soluzione idromercurica, pur imprimendo modificazioni diverse nella sua conducibilità elettrica.

Quanto al caso particolare dell' alcool, vediamo pressochè immutato il potere sporicida con la aggiunta di soluzione alcoolica al 100, 400, 900, 980 °/₀₀, ma temporaneamente aumentato tale potere con l' aggiunta di soluzione alcoolica 700 °/₀₀: la conducibilità elettrica si mostrò raddoppiata con l' aggiunta di soluzione alcoolica al 100 °/₀₀ ed enorme-

mente diminuita, fino ad un valore minimo addirittura trascurabile, con tutte le altre soluzioni alcooliche.

Tenuto conto dunque di questi risultati, non che di quelli che emergono dallo studio delle singole tabelle e che qui tralascio di riassumere per amor di brevità, io mi credo autorizzato a concludere che, almeno nelle soluzioni mercuriche miste, non può il potere sporicida considerarsi quale semplice funzione della conducibilità elettrica delle soluzioni.

LETTERATURA

Oltre ai trattati ed alle pubblicazioni di indole generale, fra cui specialmente quelli del Bottazzi " Principi di Fisiologia „ e del D' Arsonval " Traité de Physique biologique „ si consultino :

Heald « Tossicità degli acidi sui vegetali »

Kröning u. Paul « Die chemischen Grundlagen der Lehre von der Giftwirkung u. Desinfection » 1897.

Loeb « Tossicità dei metalli alcalini e degli alcalino-terrosi » 1899.

Eckardt « Rapidità di diffusione di alcune sostanze tossiche » 1898.

Maillard « Des ions dans les phenomenes biologiques » Iournal de Physiologie et Pathologie generale—1899 IV Paris.

M. Bial « Uber die antiseptische Function des H - jons verdünnter Säuren » Zeitschr. f. Physikal. Chemie. 1902 S. 513.

Sabbatani « Dissociazione elettrica ed azione farmacologica dei sali doppi alogenati » 1905.

Istituto d'anatomia comparata e Zoologia della R. Università di Catania.

Dott. GIUSEPPE RUSSO

La secrezione nell'ovaia ed il significato del follicolo e della pellucida nell'uovo degli Echinidi

(con 6 figure nel testo)

RELAZIONE

DELLA COMMISSIONE DI REVISIONE COMPOSTA DEI SOCII EFFETTIVI
PROFF. R. STADERINI ED A. RUSSO *(Relatore)*

L'A., studiando gli apparati nutritivi nell' ovaia degli Echinidi, ha potuto da essi distinguere alcune formazioni con funzione diversa, come il follicolo ovarico, e dare una più esatta interpretazione all' involucro dell' uovo.

Per i rapporti che, in base alle sue ricerche, l' A. stabilisce con formazioni similari di altri gruppi animali, per le interessanti conclusioni d' indole generale, riteniamo che il lavoro del Dott. Russo sia meritevole di essere inserito negli Atti accademici.

In una nota preventiva (1) mi occupai di un cospicuo apparato glandulare esistente nei tubi seminali degli Echinidi, stabilendone l' assoluta identità con quello dell' ovaia degli stessi animali. Fin d' allora cumulai le prime notizie sulla struttura di questo apparato ed i meccanismi secretorî che in esso si svolgono ma non potei suffragare con prove abbondanti l' opinione espressa intorno al suo significato per la scarsezza dei dati raccolti. Adesso ritorno sull' argomento per dimostrare come nell' ovaia esso rappresenti un organo trofico a servizio delle cellule sessuali le quali ne utilizzano il prodotto durante la loro evoluzione. Pertanto la denominazione di *cellule nutrici* con cui io designai allora gli elementi che lo costituiscono sembra opportunamente scelta e meglio giustificata da quanto esporrò nel presente lavoro. In quanto ha relazione con tale funzione trofica mi sarà anche permesso di fissare il valore morfologico e funzionale del follicolo e della pellucida, formazioni entrambe pochissimo studiate negli Echinidi e che occorre interpretare ed illustrare convenientemente per indagare i processi nutritivi dell' uovo. I materiali di secrezione ceduti a questo degli elementi sussidiari sono stati da me presi ad

(1) Russo G.—*Le cellule nutrici del testicolo degli Echinidi.*—Bollett. Acc. Gioenia 1907.

oggetto di un esame accuratissimo così che ho potuto rilevare la maggior parte delle vicende e dei cangiamenti a cui vanno soggetti prima di raggiungere il loro destino.

Passerò in rassegna successivamente le cellule nutrici, il follicolo e la pellucida; alla esposizione farà seguito un breve riassunto che determina il compito di queste diverse parti per la nutrizione dell'uovo.

Le cellule nutrici.

Sono elementi molto grossi più o meno sviluppati secondo lo stato funzionale dell'organo ovarico. Quando le uova sono ancora piccolissime, esse formano da sole quasi intieramente il contenuto dei ciechi genitali occupandoli del tutto; nei periodi prossimi alla maturità sessuale si vanno riducendo di volume e di numero intercalandosi fra le uova alle quali in parte si addossano; prima dell' emissione dei prodotti sessuali degenerano completamente.

Il loro corpo cellulare consiste in un' esile membrana racchiudente un contenuto. Questo è rappresentato dal nucleo che nelle cellule adulte è sempre in via di atrofia e dal prodotto glandulare che è rappresentato in un primo momento da ammassi granulari o compatti di natura basofila, poi da grossi globuli di natura acidofila, infine da vacuoli contenenti il secreto liquido atto ad essere emesso (fig. 1). I corpi basofili, gli acidofili ed i vacuoli indicano le diverse trasformazioni a cui va incontro la sostanza glandulare, per attività dei meccanismi secretori. Ho potuto infatti cogliere i termini di passaggio dagli elementi basofili a quelli acidofili e studiare accuratamente il processo mediante il quale questi ultimi si disciolgono convertendosi in vacuoli (fig. 2). I dettagli si trovano in altro lavoro di prossima pubblicazione. Contrariamente a quanto ha luogo nella maggior parte delle cellule glandulari in cui gli atti secretori si ripetono un certo numero di volte durante la loro vita, in modo che si alternano periodi di attività con periodi di riposo, le cellule nutrici in discorso pare che in seguito al prolungato ed intenso lavorìo sostenuto per l' elaborazione del secreto perdano intieramente il protoplasma dopo aver perduto il nucleo per processo cariolitico e quindi vanno incontro alla morte.

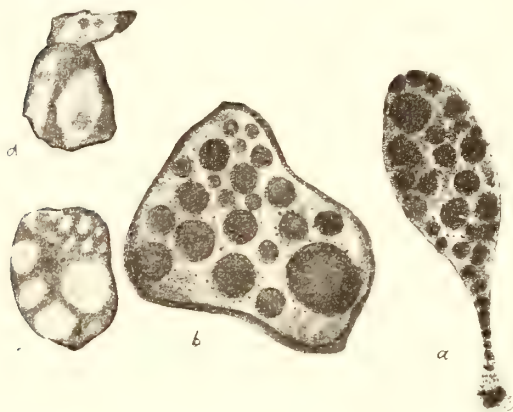



Fig. 1. Cellule nutrici in diversi stadi evolutivi *a*) cellula nutrice giovane gremita di corpi basofili, *b*) cellula nutrice adulta carica di globuli acidofili. *c*) cellula nutrica piena di vacuoli, *d*) cellula nutrice svuotata in via di degenerazione. Zeiss oc. comp. 6 obb. 160 mm.

Fig. 2. Gli elementi del secreto in diversi momenti funzionali della cellula glandulare, *a*) un ammasso granulare basofilo, *b*) corpo basofilo carpatto. *c*) corpo basofilo che comincia a cangiare natura, *d*) corpo basofilo in stato di trasformazione più inoltrata; la parte centrale è già divenuta acidofila, *e*) un' altra modalità dello stesso processo, *f*) corpo acidofilo a struttura granulare, *g*) corpo acidofilo che comincia a vacualizzarsi. Zeirs. oc. comp. 6 obb. 150 mm.

In quanto alla costituzione chimica del prodotto glandulare, posso conchiudere approssimativamente trattarsi di sostanze lecitiche. Infatti esso si presenta, come queste sostanze, in forma mielinica e come queste non riduce l' acido osmico, resiste ai solventi dei grassi, ha la proprietà di formare lacche cromo-

ematossiliniche, può dare prodotti di natura lipoide in seguito a trasformazione, si colora in azzurro col metodo di Pollacci specifico per la ricerca del fosforo che è fondato sull'azione del molibdato di ammonio e susseguente riduzione col cloruro stannoso. A tali criteri che non sono risolutivi si può aggiungere, in favore della nostra identificazione, il risultato dell'analisi chimica che ha rivelato al Bertolo (1) un'elevata percentuale di lecitina nell'ovaia degli Echinidi. Anche il Loisel (2) è pervenuto più recentemente alle stesse conclusioni sostenendo, come noi, tale eccesso di lecitina. Debbo però notare che alcuni globuli del secreto, per la loro proprietà di ridurre l'acido osmico e colorarsi in rosso col Sudan III, debbono essere ritenuti di natura grassa genuina e derivano probabilmente dalla scomposizione della lecitina in cui, come si sa, esiste un nucleo grasso.

Indipendentemente dalla natura chimica io debbo aggiungere, come carattere diagnostico per le sostanze elaborate dagli apparati nutritivi, la proprietà di presentarsi, come ho accennato, sotto diversi aspetti che si trasformano l'uno nell'altro: sotto forma cioè di corpi basofili, sotto forma di corpi acidofili, sotto forma liquida. L'ordine secondo cui si compie il passaggio da una forma all'altra è il seguente: dalla modificazione basofila a quella acidofila e da questa alla liquida. Questi processi sono poi riversibili, cioè possono compiersi anche in senso inverso: dallo stato liquido a quello acidofilo e da questo di nuovo al basofilo; ciò però non avviene mai dentro la cellula glandulare ma fuori di essa. Gli elementi di natura basofila hanno per carattere, oltre la reazione, quello di presentarsi prevalentemente in forme di granuli minutissimi sparsi o disposti a mucchi, mentre gli elementi di natura acidofila hanno per lo più l'aspetto di grosse sferule che ingrossano per reciproca fusione. Oltre a ciò i primi non rappresentano un materiale nutritivo direttamente utilizzabile e perciò sono adatti a servire di riserva, mentre i secondi ed ancor più la forma liquida si prestano ad essere prontamente impiegate. Ho voluto insistere su queste proprietà micro-chimiche perchè non sono state ancora prese in giusta considerazione da nessuno e perchè servono di prezioso aiuto pel riconoscimento delle sostanze sudescritte in qualunque punto si trovino.

Le cellule nutrici hanno in un primo momento una forma irregolarmente globoide, ma con lo svilupparsi delle uova, dovendosi esse adattare sulla superficie di queste, assumono forme svariate di ferro di cavallo, di cappuccio ecc.; le cellule nutrici parietali restano per lo più strozzate fra le uova adiacenti e perciò acquistano un aspetto clavato con un peduncolo più o meno lungo impiantato sulla membrana basale connettivale del cieco ed una porzione rigonfiata libera nella cavità della gonade (fig. 3).

Il rivestimento costituito dalle cellule nutrici all'uovo ora è completo ora è parziale. Talvolta l'uovo non è in rapporto che con un solo elemento sussidiario situato più in alto, mediante un peduncolo protoplasmatico che serve di veicolo alla sostanza nutritiva; questa disposizione non l'ho riscontrata però che nei giovani oociti.

L'organizzazione dell'ovaia diventa in molti punti più intelligibile se si segue l'ordine secondo cui si succedono le prime differenziazioni cellulari in seno ad essa. Questo studio da me compiuto e non ancora pubblicato ci dimostra che le cellule nutrici si sviluppano

(1) P. Bertolo — *Ricerca microchimica e localizzazione del fosforo nelle ovaie degli Echinidi* — Atti acc. Gioenia 1903.

(2) Loisel G. — *Les substances grasses dans les glandes genitales d'Oursins en activitè sexuelle* (C. R. Soc. Biol. II, 586).

prima che si differenziino le uova ed in un certo stadio che io chiamo ***glandulare*** per l'aspetto offerto dalla gonade, esse occupano intieramente la cavità genitale in cui sono libere. Le uova si sviluppano successivamente e trovando lo spazio ostruito dalle cellule nutrici sono costrette ad aprirselo comprimendo e schiacciando questi elementi: nell' ovaia prossima a maturità, tra le uova non restano che dei sottili cordoni glandulari i quali a poco a poco si svuotano e degenerano (fig. 5).

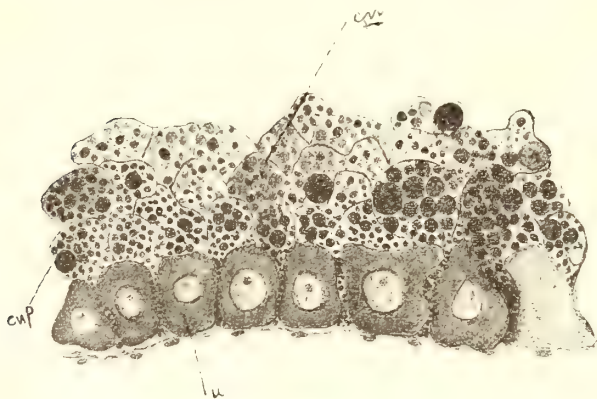



Fig. 3. Sezione di ovario di *Strongi locentrotus lividus* in cui si osservano i giovani ooiti (*u*) disposti in un solo ordine sulla parete del cieco genitale mentre il resto della cavità è occupato dalle cellule nutrici (*cn*); tra queste sono caratteristiche le più esterne o parietali (*cnp*) per la loro forma clavata. Zeiss oc. comp. 6 obb. 160 mm.

Come si vede da questo rapido cenno, non ci troviamo qui in presenza di apparati nutritivi individualizzati attorno ad ogni uovo come sono per es. i follicoli dei mammiferi o i corredi nutritizii di alcuni insetti (es. ***Ditiscus***) invariabili pel numero delle cellule che li costituiscono e sincronici con l'uovo rispettivo per l'origine. L' ovaia degli Echinidi possiede un organo trofico unico destinato ad arricchire le cellule della linea ovarica e preesistente ad esse. Questo organo soltanto secondariamente è smembrato dalle uova che gli rubano lo spazio ed allora si divide in tante aree irregolari attorno a queste ricoprendole più o meno senza però formarvi in nessun caso dei rivestimenti di natura sussidiaria distinti e tipici. Per le peculiarità succennate io non posso paragonarlo a nessuna delle formazioni dello stesso genere esistenti negli altri tipi animali, anche per il fatto che è stato da me rinvenuto con caratteri assolutamente identici nella gonade maschile come nella femminile, mentre negli altri animali, come si sa, gli apparati nutritori si sviluppano generalmente nelle due gonadi secondo un tipo differente.

Si tratta adunque di strutture aberranti che possono però condurre ad una più esatta determinazione del significato della gonade e sopratutto a fissare il destino della sua funzione glandulare.

Struttura e funzione del follicolo.

Attorno alle uova il follicolo si presenta assai presto. Esso viene costituito da quelle cellule indifferenti che non si sviluppano nè in cellule nutrici nè in uova. Tali cellule appaiono a cumuli tra gli altri elementi di natura diversa, nei primi stadî di formazione dell' organo ovarico o nelle fasi di rigenerazione periodica che, come ho per il primo segnalato, accompagnano ogni ripresa funzionale, in seguito alla distruzione delle cellule nutrici e all'emissione dei prodotti sessuali.

Questi mucchi di cellule, a misura che gli oociti crescono, si addossano ad essi per formarvi altrettanti rivestimenti dapprima incompleti e parziali poi quasi uniformi e completi.

L'involucro follicolare risulta per lo più di un solo strato di cellule con aspetto lamellare. In quanto ai rapporti esso ricopre immediatamente l' uovo ed è alla sua volta ricoperto dalle cellule nutrici. Per quanto abbia ricercato non ho mai notato in esso segno

alcuno di attività glandulare; il follicolo è dunque qui una membrana puramente protettiva perchè non gli spetta il particolare ufficio nutritivo che è così evidente in altri animali. Tale potere è invece esclusivamente affidato, come dissi avanti, agli apparati nutritori i quali apprestano all'uovo i materiali necessari alla sua maturazione. Con fissatori osmici e colorazione all'ematossilina ferrica si può studiare nettamente il passaggio di tali materiali, in forma liquida, sia per diffusione attraverso il follicolo, sia per gli spazî interepiteliali di esso a guisa di correnti. Nei giovani oociti, come ho accennato, talvolta l'ooplasma è in connessione mediante un ponte protoplasmatico con una cellula nutrice situata superiormente; in questo caso il prodotto glandulare è scaricato direttamente nell'uovo anche in forma granulare. Comunque si compia però la nutrizione dell'uovo il follicolo è dapprima strettamente addossato ad esso ed in questo stadio la pellucida non esiste ancora. Questa compare ulteriormente e rappresenta, come vedremo, una raccolta di nutrimento che si accumula attorno l'uovo quando esso ha raggiunto un certo volume; tale raccolta è contenuta nel follicolo il quale si allontana dalla superficie dell'uovo determinando la formazione di uno spazio. Così che al follicolo spetta l'ufficio di conservare e legare all'uovo una riserva di materiali nutritivi che proviene dalle cellule nutrici e corrisponde alla pellucida degli autori.

La cellula follicolare non è un elemento così specializzato come la cellula nutrice in cui la funzione glandulare assorbisce ogni altra manifestazione cellulare. Essa appartiene chiaramente alla linea ovarica: è un elemento che si è fermato nel suo sviluppo e si è adattato al suo ufficio probabilmente per l'insufficienza delle condizioni dl nutrizione e di spazio. Ciò ci viene dimostrato dal fatto che anche tardivamente essa può svilupparsi in un uovo normale. La fig. 4 (A) rappresenta un follicolo racchiudente due uova di cui uno prossimo a maturità, l'altro piccolissimo derivante da una cellula follicolare che cangiando natura si è sviluppata in un'altra direzione. Un fatto analogo fu da A. Russo (1) notato nell'ovaia delle Ofiuree. Contrariamente a quanto potrebbe supporsi, queste uova tardive sembrano capaci di raggiungere il termine del loro sviluppo. Io infatti, ne ho potuto osservare, accanto all'uovo più adulto, in diversi stadì evolutivi privi sempre di qualsiasi segno degenerativo. Dapprima queste uova sono per così dire inclusi nello spessore della pellucida dell'uovo maggiore e racchiusi in un follicolo comune con questo, ma in seguito, avendo acquistato un certo volume, si rendono liberi nella cavità genitale e compiono il loro sviluppo a spese dei materiali ivi versati dalle cellule nutrici.

Fig. 4. *A*) Un uovo adulto (*ua*) di *Strongilocentratus* che è accompagnato da un piccolo oocite (*up*) racchiuso dentro il suo follicolo e derivante da una cellula follicolare *B*) piccolo oocite (*u*) attaccato ad una grossa cellula nutrice (*cn*) Zeiss oc. comp. 6 oc. obb. 160 mm.

La comparsa tardiva di nuove uova in follicoli adulti deve considerarsi come un caso di un fatto più generale che normalmente avviene nell'ovaia degli Echinidi, cioè la comparsa tardiva di generazioni ovariche. Le cellule da cui queste prendono origine sono pic-

(1) Russo A. — *Ricerche sulla distruzione, e sul rinnovamento del parenchima ovarico nelle Ophiuree.* Zoolog. Anzeiger. 1891.

cole come le cellule follicolari e si conservano a lungo in tale stato fra le uova maggiori, disposte per lo più in aggruppamenti sulla parete dei ciechi. La fig. 4 (B) mostra un piccolo oocite attaccato ad una grossa cellula nutrice che appartiene ad un' ovaia contenente prodotti abbastanza inoltrati nello sviluppo. È possibile che tale ritardo sia determinato dall' insufficienza temporanea di fattori importanti come lo spazio e l' elemento nutritivo finchè le prime generazioni di uova sono in contatto con la parete dei ciechi dove compiono una parte della loro crescita ed attraversano importanti stadî del processo di maturazione.

Riassumendo: il follicolo è una membrana di protezione racchiudente l' uovo con la sua provvista nutritiva e costituita da elementi ovarici specialmente adattati che talvolta possono svilupparsi in vere uova e che non presentano mai nessuna attitudine glandulare.

Struttura e funzione della pellucida.

Con tale nome è stato designato, per analogia con quanto si osserva in altri animali, un involucro più o meno spesso, di consistenza molle ed attaccaticcia che accompagna l' uovo finchè esso è fecondato. Tale involucro è stato notato da varii autori (Ludwig, Köhler, Cuenót) e studiato recentemente da Ries (1), ma nessuno ne ha penetrato l' intimo valore. Io, in base a numerose ricerche, ho potuto stabilire che la pellucida è, negli Echinidi, una differenziazione di ordine nutritivo destinata a garentire i processi di maturazione dell' uovo.

Esaminando uova in diversi stadii evolutivi, si può osservare che la comparsa della pellucida avviene piuttosto tardivamente. Negli oociti giovani, come quelli della fig. 3, non esiste che il solo rivestimento protettivo di natura follicolare. L' ooplasma è, in questo periodo, sede di processi costruttivi molto intensi ed il materiale che vi perviene, per attività delle cellule sussidiarie, vien subito impiegato per l' elaborazione della riserva deutoplasmatica. Lo stesso però non avviene nelle uova più inoltrate nello sviluppo. In queste, sia che il bisogno del nutrimento diminuisca, sia che l' attività delle cellule sussidiarie tocchi il massimo, una parte delle sostanze nutritive anzichè penetrare nell' ooplasma, si accumula sulla superficie dell' uovo discostando il follicolo e così nasce uno strato di natura plastica che è la pellucida degli autori, racchiuso dentro uno spazio follicolare originato per schizogenesi. Tale strato si deposita a poco a poco, cioè dapprima è tenuissimo e cresce in seguito per aggiunta di nuova sostanza. Anche a fresco la sua presenza è rivelata dal fatto che le uova non si possono più toccare con le loro superfici, ma restano separate da un certo intervallo dovuto alla presenza degl' involucri contigui. Il suo contorno è talvolta regolare ma può presentare delle frastagliature e delle protuberanze che in parte corrispondono a pieghettamenti della membrana follicolare, in parte sono l' indice delle correnti nutritive emananti dalle cellule sussidiarie ed affluenti all' uovo mediante gl' interstizi tra le cellule follicolari. Il suo spessore varia entro limiti piuttosto larghi e dipende dalla presenza di elementi nutritivi attorno all' uovo e dallo stato della loro attività.

Quando, in seguito ad abbondante afflusso, il materiale raccolto nello spazio follico-

---

(1) Ries *Die umwandlungen der zona radiata und deren physiologische Bedentung.* (Zentralbs. S. Phisiol. XXI).

lare diventa eccessivo, si trovano pellucide straordinariamente espanse. Fra queste sono degne di nota quelle che presentano uno spessore differente nelle loro singole porzioni a causa di un deposito pure ineguale della sostanza che concorre a formarle. Ciò avviene nel caso in cui le cellule nutrici tapezzano in modo incompleto la superficie dell' uovo ovvero pur tapezzandola completamente non si trovano in tutti i punti in uno stato di eguale attività. L' uovo allora non è esposto ad un afflusso di nutrimento uniforme su tutta la sua superficie, lo spazio follicolare si dilata inegualmente e la pellucida offre come nelle fig. 6 dei considerevoli ispessimenti nelle porzioni in cui, per la presenza delle cellule nutrici attivamente funzionanti, si raccoglie abbondantemente la sostanza di riserva, mentre si assottiglia bruscamente nelle altre porzioni in corrispondenza delle quali tali cellule sono esaurite o mancano del tutto.

Questo particolare non lascia nessun dubbio sul modo di origine ed il significato della pellucida: essa rappresenta una provvista nutritiva dell'uovo immagazzinata nel follicolo e determinata da un ristagno dei materiali specifici che normalmente giungono ad esso. Tale concezione della pellucida trova una conferma nell' assoluta identità tra il suo comportamento micro-chimico e quello del contenuto degli apparati nutritivi. Uno dei metodi che si presta brillantemente, come abbiamo visto, per indagare i varî cangiamenti a cui vanno soggette le sostanze elaborate da tali apparati è quello di colorare con ematossilina ferrica secondo le prescrizioni di Heidenheim. Ora, di fronte a questo colorante, la pellucida si comporta variamente. Per lo più essa resta tinta in grigio come le sostanze acidofile, ma talvolta sul fondo grigio spiccano, per il loro colorito bleu-nero intenso, dei tratti più o meno estesi, dei corpi inclusi a forma di placche, di ammassi granulari o compatti, delle serie radiali di minutissimi granuli ecc.; più di raro la colorazione bleu-nera è diffusa a tutta la zona (Fig. 5 A e B).

Questi fatti bastano a convincerci che il materiale raccolto alla superficie dell'uovo può cambiare natura chimica in rapporto colle necessità funzionali a cui è chiamato, offrendo, come il prodotto delle cellule nutrici, ora un carattere acidofilo ora uno basofilo. Studiando però attentamente le singole fasi di tali passaggi, ci è facile accorgerci che essi avvengono qui in un senso perfettamente opposto a quello osservato nelle cellule nutrici. In queste, il primo prodotto sensibile dell' attività glandulare era costituito, come ho avuto occasione di accennare, da elementi granulari di natura basofila sparsi o aggregati in ammassi, i quali in seguito, cangiando di reazione e fondendosi tra loro, generavano le grosse zolle acidofile dalla cui dissoluzione derivavano infine i vacuoli contenenti il prodotto liquido. Le sostanze immagazzinate nello spazio follicolare ci dànno invece un esempio di processi assolutamente inversi passando dalla forma liquida a quella acidofila e da questa nuovamente alla basofila.

Fig. 5. *A*) Un uovo di *Strongilocentrotus* con zona in parte di natura basofila; in corrispondenza della porzione che ha subito già la trasformazione micro-chimica, l' ovoplasma è più ricco di elementi granulari basofili. *B*) Uovo di *Strongilocentrotus* in cui la zona pellucida *p* è intieramente basofila e presenta delle frastagliature sul suo contorno. Zeiss. oc. comp. 6 obb. im. om. $^1/_{16}$.

Per seguire l'ordine e le modalità di queste trasformazioni successive è opportuno riferirci a quei punti in cui la pellucida, per un'esagerato accumulo di materiale, è molto ingrossata, come nella fig. 6. Qui si può osservare che il prodotto nutritizio appena entrato nello spazio follicolare si trova in forma liquida. Infatti, in una zona in immediato contatto con le cellule del follicolo, esso offre ancora, come si rileva dalla figura, un aspetto chiaro, scolorato, diffluente che va cangiando, per ulteriore addensamento ed acquisto di nuovi caratteri micro-chimici, negli strati sottostanti. La prima modificazione a cui tale prodotto va incontro, in seno allo spazio follicolare, è quella per cui esso, mentre prima era inattaccabile ai coloranti, assume proprietà nettamente acidofile che lo fanno tingere in grigio con l'ematossilina ferrica e rispettivamente con i vari coloranti acidi (eosina, fuxina acida ecc.); generalmente la pellucida ha una costituzione omogenea negli strati esterni per uno spessore variabile che corrisponde appunto a questa prima trasformazione delle sostanze specifiche che la costituiscono. Per lo più non si rinvengono in seno ad essa corpi acidofili a struttura mielinica; ciò è dovuto ad una proprietà già accennata di tali corpi per cui essi tendono a confluire e fondersi tra loro specialmente quando si raccolgono in uno spazio stretto come è quello follicolare. Tuttavia non di raro, sopratutto dove esistono allagamenti eccessivi di tale spazio, si possono scoprire in mezzo alla sostanza fondamentale omogenea degl'inclusi a carattere acidofilo di forma mielinica che indicano chiaramente di qual genere di sostanza si tratti. Tali inclusi sono specialmente visibili quando, per lo stato funzionale in cui si trovano, assumono con l'ematossilina ferrica una tonalità di grigio differente dal resto della pellucida (fig. 6 *ca*). Talvolta essi sono totalmente o parzialmente trasformati in grasso.

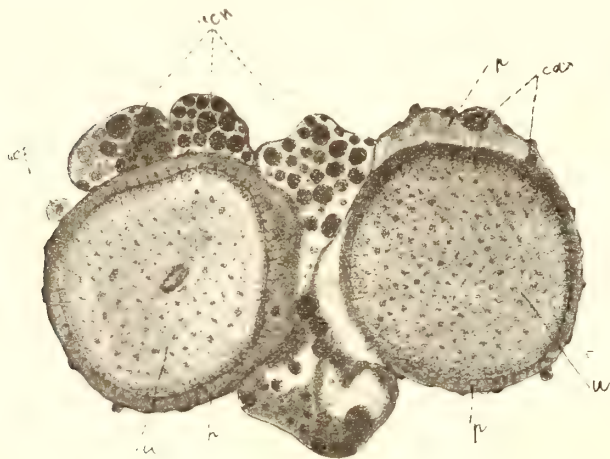



Fig. 6. Due uova di *Arbacia pustulosa* separate da elementi nutritori (*cn*). Esistono in ambedue degl'ingrossamenti eccessivi della pellucida (*p*) nei punti in cui l'afflusso nutritivo è più abbondante. Si nota chiaramente, come anche nelle figure precedenti, che il materiale raccoglientesi nello spazio follicolare è liquido ed incoloro appena entrato e va diventando più denso trasformandosi in acidofilo a misura che si avvicina alla superficie dell'uovo. Zeiss. oc. comp. 6 obb. m om. $^{1}/_{16}$. Nello spazio follicolare si osservano degl' inclusi di carattere acidofilo (*ca*). Zeiss. oc. comp. 6 obb. im. om. $^{1}/_{16}$.

Dentro lo spazio follicolare può compiersi o almeno iniziarsi un processo di ulteriore trasformazione che condurrà ad una fase finale con cui si chiude il ciclo, cioè alla forma basofila da cui siamo partiti. Ho accennato alle pellucide di natura basofila che si tingono in bleu-nero con l'ematossilina ferrica e alle pellucide che in mezzo alla sostanza acidofila tinta in grigio con lo stesso reattivo, presentavano intercalazioni di carattere basofilo in forma di tratti più o meno estesi continui o interrotti, di ammassi granulari o compatti ecc. tinti in bleu-nero. Il processo però generalmente, come vedremo, si chiude dentro l'uovo dopo che la sostanza della pellucida vi è penetrata.

Spesse volte è possibile scoprire distintamente nella zona una struttura raggiata la quale varrebbe a questa formazione il nome di *zona radiata,* per analogia con quanto si sa nei Mammiferi. Ho potuto verificare, d'accordo con Ries, che non in tutte le uova ugualmente e nello stesso grado sono evidenti le striature raggiate della pellucida

e che tra quelle che le presentano e quelle che non le lasciano scorgere ci sono tutti i termini intermedì. Per mettere bene in rilievo tale struttura io mi sono servito dell' ematossilina ferrica, dopo aver fissato l'ovaia col liquido di Benda ed ho così ottenuto risultati di una notevole chiarezza che mi hanno pure guidato ad interpretarla convenientemente riannodandola ad una delle modalità mediante la quale s' inizia la produzione dei granuli basofili nello spazio follicolare. La fig. 6 appartiene ad una sezione di ovaia preparata con tali metodi microtecnici.

I tratti radiali della pellucida sono più o meno sottili; internamente terminano nell' ovoplasma, esternamente si perdono sfumandosi nella spessezza della zona giungendo assai di raro fino alla membrana follicolare. Analizzandoli con un'obbiettiva ad immersione, ognuno di essi si risolve in una serie di granuli che sbocca nell' uovo e prende origine da una diretta trasformazione della sostanza racchiusa nel follicolo. Questa infatti mentre esternamente va crescendo per nuove aggiunte di materiale, internamente va incontro ai processi necessari perchè sia utilizzata dall'uovo. Tali processi consistono in un disgregamento e in un cambiamento della natura micro-chimica; mediante il primo la sostanza si converte in granuli, mediante il secondo questi da acidofili diventano basofili. Però di raro ciò avviene con eguale intensità e contemporaneamente in tutta l' estensione dello strato interno della zona in modo da risultarne un mantello granulare continuo che da una parte arricchisce l' ovoplasma di sostanze specifiche, dall' altro è rimpiazzato dalla continua produzione di nuovi granuli. Più frequentemente invece, come si scorge nella fig. 5, i punti in cui la trasformazione si svolge attivamente sono separati da intervalli che non sono stati ancora assaliti dal processo. Ciò avviene perchè il passaggio della sostanza da una forma all'altra è condizionato da una divisione preliminare dello strato interno della pellucida in una serie di aree globulari contigue, ognuna delle quali si trasforma per conto suo, dalla periferia al centro, differenziando e separando dalla sua massa elementi granulari che tra un' area e l' altra dànno nel loro insieme l' apparenza di un tratto radiale continuo. Questa spiegazione è convalidata dalle osservazioni da me fatte sull' identico processo negl'inclusi acidofili della pellucida (fig. 5 *ca*), che si trasformano dalla periferia al centro e corrisponde ad un meccanismo perfettamente opposto a quello per cui le zolle acidofile si formano e crescono immedesimando gli elementi granulari preesistenti, nell'interno delle cellule nutrici. La comparsa delle strie raggiate va pertanto, secondo me, collegata ad un principio di trasformazione granulare della sostanza della pellucida che mi fa del tutto escludere l' opinione di Ries, il quale sospetta nelle strie raggiate l'esistenza di sottili porocanali attraverso cui passerebbe la sostanza nutritiva. Tale opinione mal si concilia con la costituzione granulare delle strie stesse e con la natura di tutta la formazione, secondo le osservazioni da me esposte. Nei casi in cui non è visibile la struttura raggiata, bisogna ammettere o che essa è mascherata per il fatto che i granuli costituenti le serie radiali, non avendo ancora attinto la reazione basofila, si confondono per la loro colorazione con la sostanza da cui si sono differenziati, ovvero che il processo col quale la sostanza stessa si dispone a penetrare nell' uovo è lento o si svolge uniformemente su tutta l' estensione dello strato più interno della zona. Le radiazioni granulari sboccano nell' ovoplasma a guisa di correnti; osservando attentamente la fig. 5 si può costatare che esse dalla pellucida si continuano direttamente entro l' uovo per un piccolissimo tratto e che quivi si va accumulando un fitto addensamento di elementi basofili che a poco a poco si estendono verso il centro dell' uovo dove però subiscono subito speciali trasformazioni che ne alterano la natura.

Talvolta, nel punto di entrata nell' uovo, ciascuna corrente s' ingrossa per un ristagno di materiale in modo che la superficie dell' uovo è sparsa di piccoli cumuli tondeggianti ; se tali cumuli crescono tanto da venire in contatto fra loro, la pellucida presenta un sottile strato interno in connessione con l' uomo colorabile in bleu-nero con l' ematossilina ferrica che può diventare omogeneo se gli elementi granulari che lo costituiscono si agglomerano strettamente.

L' impiego del reattivo di Pollacci , specifico per la ricerca del fosforo , completa il quadro dei caratteri comuni al prodotto delle cellule nutrici e alle sostanze raccolte nello spazio follicolare. Ho già detto che di fronte a questo reattivo, gli elementi contenuti nella cellula nutrice si colorano in azzurro più o meno intenso il che rivela un'elevata percentuale di fosforo, in base alla quale, col concorso di tanti altri caratteri, concludemmo che ci trovavamo in presenza di lecitine le quali posseggono un nucleo fosforato rilevante. Con preparati di confronto ho potuto verificare che il contenuto in fosforo è massimo nei corpi basofili, minima in quelli acidofili e nei vacuoli i quali non dànno, col sudetto reattivo, una colorazione azzurra assai viva, indicandoci con ciò probabilmente una parziale decomposizione della molecola lecitica.

Identiche proprietà offre la pellucida la quale, a seconda che la trasformazione necessaria per acquistare la reazione basofila è più o meno progredita , risponde al reattivo Pollacci con una tinta azzurra più o meno accentuata che diventa intensissima se la zona si colora caratteristicamente in bleu-nero con l' ematossilina ferrica cioè se ha già raggiunto l' ultimo stadio della trasformazione.

Stabilito come la pellucida rappresenti un serbatoio di sostanze nutritive provenienti dalle cellule sussidiarie e appartenenti, con grande probabilità, al gruppo delle lecitine, occorre dimostrare come essa entri fra le disposizioni atte a garentire i processi di maturazione e la vita dell' uovo, costituendo un' importante risorsa di cui esso può giovarsi. A tal riguardo basta porre in rilievo che, a causa della degenerazione talvolta precoce delle cellule costituenti il proprio corredo nutritivo, l' uovo si troverebbe in condizioni di non poter proseguire il suo sviluppo se non disponesse della riserva immagazzinata nello spazio follicolare che assicurandogli un afflusso di nutrizione costante gli permette di raggiungere la maturazione completa. Allo stesso modo è possibile che la pellucida persistendo, come ho avuto cura di accertarmi , fino ai primi momenti dello sviluppo embrionale , nutra a sue spese l' uovo maturo nell' acqua marina prima che esso venga in contatto con lo spermio, sottraendolo così, per un periodo più o meno lungo, al pericolo della degenerazione e provveda in parte ai primi bisogni dell' embrione.

Alla presenza di un involucro attaccaticcio che presumibilmente rappresenta gli ultimi residui della pellucida, si deve, secondo alcuni (Drago), la formazione di caratteristici accumuli spermatici attorno all' uovo maturo degli Echinidi per un fenomeno di adesione puramente passiva favorita dalla tendenza degli spermii ad agglutinare. Nessuno degli autori che parlano di questo involucro ha pensato di riferirlo alle sostanze contenute nello spazio follicolare le quali , come ho detto , restano attaccate all' uovo sino a fecondazione compiuta. Ma che si tratti di tali sostanze lo provano non solo tutti i caratteri micro-chimici dello strato involgente l'uovo maturo, ma altresì alcuni miei esperimenti da cui risulta che il prodotto delle cellule nutrici ha in comune con tale strato anche la proprietà di trattenere per adesione gli spermii che si trovano in sua presenza, come si rileva dal fatto che sulle cellule nutrici e sui globuli del loro secreto liberi, tanto nella cavità genitale che

in *vitro*, possono formarsi vistosi rivestimenti spermatici simili a quelli della superficie ovulare. Che in tal caso l' adesione è affatto passiva lo dimostra il fatto che nè le cellule nutrici nè il loro prodotto esercitano a distanza attrazione alcuna sugli spermii in grazia di qualche tattismo o di altro fattore. Pertanto questi dati messi in relazione col significato della pellucida, da me superiormente stabilito, rafforzano le conclusioni del Drago (1) escludenti l' attrazione fra le cellule germinali e specificano uno degli uffici della pellucida stessa che è quello di mettere gli spermii in contatto con l' uovo favorendo probabilmente la fecondazione.

Riassunto e considerazioni.

Ho illustrato un cospicuo apparato di nutrizione nell' interno dei ciechi ovarici degli Echinidi, il quale corrispondendo per i suoi caratteri esattamente con quello da me precedentemente descritto nei ciechi seminiferi degli stessi animali (2), mi permette di aggiungere un argomento in favore dell'omologia tra gli elementi sussidiari di ambedue le gonadi anche quando essi, come spesso accade, siano conformati secondo un tipo del tutto differente. Le cellule che compongono questo apparato non formano attorno alle uova rivestimenti distinti, si differenziano e sviluppano prima dell' elemento germinale, soggiacciono a periodiche distruzioni: il secondo di questi fatti dimostra che le uova non possono svilupparsi senza l' intervento di elementi sussidiarî; l' ultimo ci porge un esempio brillante della distruzione normale di una categoria di cellule a benefizio di altre, il che ravvicina alquanto la gonade degli Echinidi a quella dei Platodi, dove pure gli elementi dei vitellogeni vanno incontro a degenerazione, dopo essersi trasformati in materiali nutritivi per arricchire le cellule ovariche (Russo A., Böhnig). A parte questo semplice ravvicinamento però, l' apparato nutritivo da me studiato, per il complesso dei suoi attributi peculiari, si discosta da ogni formazione di questo genere finora conosciuta. Il prodotto della sua attività è probabilmente lecitina; l' uovo lo assorbe, utilizzandolo nei suoi processi nutritivi.

In intima relazione col funzionamento dell'apparato sussidiario è la presenza di una zona di natura plastica attorno all'uovo che nasce appunto per un ristagno dei materiali specifici che normalmente giungono ad esso. Tale zona conosciuta col nome di *membrana pellucida* è destinata ad assicurare all' uovo un afflusso di nutrizione costante e forse anche a rendere l' afflusso stesso più regolare ed uniforme, se si considera che l' ooplasma non si trova in tutti i punti esposto all' influenza diretta dell' elemento nutritivo. L' uovo così possiede una dote propria che lo preserva e garentisce fino all' atto della fecondazione e ai primi momenti embrionali. A questo riguardo c' è un accordo tra le mie ricerche e quelle di altri sull' uovo di alcuni insetti (3) e dei Mammiferi per i quali ultimi A. Russo (4) e Comes (5) han sostenuto che la zona pellucida può immagazzinare le sostanze lecitiche

(1) Umberto Drago — *Nuove ricerche sull' attrazione delle cellule sessuali* — Archiv. für Entwicklungs mechanik der organismen 1908.

(2) G. Russo — *Le cellule nutrici del testicolo degli Echinidi* — Bollettino Acc. Gioenia 1907.

(3) Th. Mollison — *Die ernährende Tätigkeit des follikelepitels im ovarium von* Melolontha vulgaris — Zeitscrift füa wissenschaftliche Zoologie 1904.

(4) Russo A.—*Modificazioni sperimentali dell' elemento epiteliale dell' ovaia dei Mammiferi*—Atti della R. Accademia dei Lincei — Roma 1906.

(5) Comes S. — *Ricerche sperimentali sulle modificazioni morfologiche e chimiche della pellucida.* Anchivio Zoologico 1907.

provenienti dall' esterno fino a costituirne un vero deposito a disposizione dell' uovo, che A. Russo ha visto aumentare sperimentalmente mediante iniezioni di lecitina del commercio.

Il prodotto dell' apparato trofico da me studiato, può presentarsi sotto diversi aspetti in rapporto con le necessità funzionali a cui è destinato. Seguendolo durante la sua evoluzione nell' interno dell' elemento glandulare ed in tutte le sue vicende fino che arriva all' uovo con l' intermezzo della pellucida, ho potuto sorprendere in esso un intiero ciclo di trasformazioni delle quali alcune si compiono nella cellula secernente, altre nello spazio follicolare. Nella prima la sostanza elaborata assume successivamente l' aspetto di ammassi basofili, di corpi acidofili e di vacuoli i quali contengono il secreto liquido pronto ad essere emesso. Nello spazio follicolare, per un processo opposto, i materiali liquidi, a misura che arrivano per attività delle cellule nutrici, dapprima cangiano natura diventando acidofili ed in ultimo ritornano alla forma basofila finemente granulare sotto cui entrano e si trovano nell' interno dell' uovo. È probabile che questo ciclo di trasformazioni sia imposto dal passaggio per diffusione attraverso la membrana della cellula glandulare e l' involucro follicolare, che è solo possibile alla sostanza disciolta dei vacuoli. Infatti in quei giovani oociti che sono in diretta connessione con l' elemento glandulare, i materiali specifici da questo elaborati, possono arrivare all' ooplasma in forma basofila minutamente granulare, senza subire i processi ciclici suindicati che in tal caso sarebbero inutili.

La nuova bocca a NE del Cratere Centrale dell'Etna.

Relazione di A. RICCÒ

(con una tavola)

Dopo il periodo di singolare attività stromboliana del Cratere centrale dell'Etna, durato dalla fine di dicembre 1910 al principio di febbraio 1911, nel quale furono lanciati materiali incandescenti, di cui la maggior parte ricadeva entro al C. C. e pochi furono gettati sopra ed oltre l'orlo (1), si è avuto dal 27 giugno 1911 in poi un altro periodo di attività del C. C., manifestatosi con grandi fumate persistenti e colla comparsa di una nuova bocca nella parte esterna, rivolta a NE del C. C., e pertanto invisibile da Catania.

Il primo avviso del fenomeno ci è stato dato gentilmente con telegramma del Sig. Carlo Beek dell'Osservatorio di Maniace, dal quale, per esser posto a NW ed a non grande distanza dal C. C. (20 Km.), la nuova bocca è ben visibile. Il dispaccio diceva che la nuova bocca era stata vista dalle 10^h in poi.

Essendo io assente dall'Osservatorio di Catania per missione ed essendo l'assistente per la Geodinamica ammalato, l'Assistente per l'Astrofisica Sig. L. Taffara incomincia subito a sorvegliare in modo speciale il C. C. per vedere traccia della nuova bocca; ma il vulcano resta avvolto da nebbia fino alle $18^h\ 55^m$, in cui comincia a vedersi una mediocre colonna di fumo che sorge quasi verticalmente dal C. C.; a 19^h scorgesi a levante di esso cratere del fumo grigio che si innalza da dietro, e questo dura fino alle $19^h\ 50^m$, in cui il fumo abbondante del C. C., spinto dal vento verso levante, impedisce di vedere quello della nuova bocca. Fino alle $20^h\ 10^m$ non si vede traccia di bagliore al di sopra del C. C., e neppure nel resto della sera. Anche all'Osservatorio di Maniace non si è visto alcun chiarore sull'Etna. Gli strumenti sismici sono rimasti sempre perfettamente tranquilli.

Fin dal primo mattino del 28, a $4^h\ 30^m$, si vede che il cratere centrale erutta abbondante fumo bianco; intorno a $5^h\ 30^m$, diradandosi di quando in quando il detto fumo, si osserva il vapore bianco eruttato dalla nuova bocca. Più tardi la cima dell'Etna si copre e rimane così per il resto della giornata: soltanto si vede che il fumo del C. C. attraversa tutto il cielo fino all'orizzonte. Continua la calma degli strumenti sismici.

---

(1) Non vi è stato trabocco di lava dall'orlo meridionale del C. C.; fatto che d'altronde non poteva ivi avvenire, non essendo in esso orlo meridionale la parte più bassa, secondo il rilevamento fatto del prof. Loperfido nel 1900; nè può essere altrimenti ora, perchè le frane hanno abbassato l'orlo del C. C. da per tutto, eccetto appunto nella parte meridionale.

Al 29 maggio, tornato in Catania, mi sono messo io pure alla osservazione del fenomeno. Fin dal primo mattino il C. C. erutta molto fumo che impedisce di vedere l'eruzione della nuova bocca. Neppure all' Osservatorio di Maniace si è potuta osservare la nuova bocca, per la densa caligine: però si nota che il C. C. continua ad eruttare grandi masse di fumo. Alle 18^h il C. C. ha due cappelli di nubi sovrapposti ed attraverso ad essi s' innalza una grande colonna di fumo bianco, poco denso, piegata alquanto verso E.

Al 1 Giugno il C. C. continua ad emettere molto fumo bianco in un pennacchio che attraversa il cielo fino all' orizzonte SE; anche le bocche dell'eruzione del 1910 a *Volta Girolamo* ed un' altra più in basso, emettono un poco di fumo.

Il Sig. C. Skinner dell'Osservatorio Maniace informa che ivi alle $0^h 45^m$ del 2 giugno si è avvertita una leggiera scossa. Al mattino del 2 giugno il fumo che esce del C. C. è diretto a SSW e lascia vedere nella parte alta a sinistra del C. C. il fumo bianco, denso, che in piccoli globi esce dalla nuova bocca; altrettanto ha luogo al mattino del 3 in cui il fumo del C. C., sempre abbondante, forma un pennacchio alto, diretto a levante, ma che passa al disopra di quello che esce dalla nuova bocca.

Nei giorni seguenti il fumo del C. C., diretto a levante ed in basso, impedisce di vedere le eruzioni della nuova bocca.

Il giorno 5 giugno, dietro mio ordine, Alfio Barbagallo e Domenico Caruso che erano di servizio all' Osservatorio Etneo, si sono recati alla nuova bocca; perciò hanno fatta prima la salita del C. C., girando per W: arrivati a NW, hanno incontrato una quantità di pietre eruttate di recente, cadute sulla neve; ed anche a Nord hanno trovate alcune pietre di recente eruzione, probabilmente provenienti dalla bocca attiva nel fondo del C. C., la quale però allora non era visibile per il gran fumo che ingombrava il C. C. medesimo; finalmente arrivando a NE, hanno vista la nuova bocca, in forma di avvallamento profondissimo, che emetteva moltissimo fumo, denso, bianco, con odore forte di zolfo (SO^2) ed acidità tale da non poter resistere nelle vicinanze per osservare bene; ma non vi era alcun indizio di eruzione di materiale solido; anche le vicine bocche dell' eruzione del 1809 emettevano molto fumo acido. La nuova bocca è aderente alla scarpa del C. C.. Barbagallo è tornato il giorno dopo, 6 giugno, a rivedere la detta bocca ed ha osservate le stesse cose.

Per l' interesse che presentava il fenomeno ho incaricato il Sig. Taffara di recarsi sul luogo per determinarlo maggiormente e farne delle fotografie.

All'alba del 9 giugno egli era sull' orlo del C. C. e vide che l'interno era calmo, senza traccia di fuoco; quindi si è recato presso la bocca in discorso: trovò che aveva forma all'incirca triangolare col lato diretto N-S lungo 106 m. ed il lato diretto NW-SE 81 m.: il terzo lato minore era allora ingombrato dal fumo; la posizione della bocca è a NE del C. C. ed all'altitudine di 3160 m., misurata con un buon aneroide da montagna, debitamente controllato; dunque è soltanto circa 80 m. sotto l'orlo NE del C. C. Per la grande quantità di fumo che usciva aderente ai lati della bocca non è stato possibile misurarne, e neppure stimarne la profondità, che però evidentemente era grande: il vertice a SE del triangolo, che era meno ingombrato dal fumo, si vedeva curvilineo e tagliato a picco. Il vertice settentrionale è 160 m. a S 16° E dalla più meridionale delle dette bocche del 1809.

La nuova bocca emetteva sempre fumo, bianco, denso, asciutto, fortemente acido per SO^2; nella bocca e sul terreno sotto vento, cioè battuto dal fumo vi erano incrostazioni di

zolfo. Tutt'attorno nel suolo vi erano molte piccole fratture con direzione prevalente N-S, le quali emettevano vapor acqueo ed SO^2 ed erano orlate da incrostazioni bianche, gialle, e rosse; ed anche il terreno non fratturato fumava: nelle fratture la temperatura del fumo era 53° C.

Le bocche dell' eruzione del 1809 emettevano poco fumo bianco e vi si osservavano delle incrostazioni recenti.

Il Sig. Taffara ha fatto 4 fotografie ben riuscite della nuova bocca e del terreno circostante. Si riproducono nella unita Tavola le due più significanti: la fig. 1 rappresenta il lato N-S della nuova bocca, vista da NW: dietro ad essa si vede il pendio NE del C. C., giusto fino ciglio superiore; sul davanti si vedono le incrostazioni di color chiaro sul terreno.

La fig. 2 rappresenta il lato NW-SE della bocca; sul centro della figura vi è il vertice SE della bocca, predetto; dietro si vede l'orlo NE del C. C. Questa fotografia ha una speciale importanza perchè fa vedere che la nuova bocca giace in una depressione del suolo fra il C. C. e la piccola altura che si vede a destra nella fotografia medesima; questa depressione e la detta altura, quantunque siano di formazione antica, non sono rappresentate nelle carte topografiche, le quali tutte per questo lato del C. C. sono molto deficienti.

*
* *

Riandando la storia del C. C. nell'ultimo trentennio per il quale si hanno dati precisi, risulta che prima dell' eruzione del 1874, secondo Falb, aveva la forma di un bacino allungato secondo E-W, profondo 40 m.; il fondo era diviso in due da un argine di detriti, sul quale si era formato un cono secondario che lanciava fumo e materiali incandescenti.

Coll' eruzione del 1874 secondo Silvestri, il terzo a NW del fondo del C. C. si sprofondò formando una voragine profondissima; gli altri due terzi rimasti formarono una valletta in cui si poteva scendere facilmente; a NW dal centro del C. C. vi era presso l' orlo settentrionale un cono avventizio.

Secondo Lassaulx, dopo la detta eruzione, al piede SS-E del C. C., in una frattura, si formarono degli avvallamenti profondi da cui uscivano vapori, ed in fondo ad essi nella notte si vedeva fuoco.

L'eruzione del 1879 si produsse sulla stessa frattura dell'eruzione del 1874, che si può ritenere abortita; però la frattura si estese anche verso sud, attraverso al C. C. (complessivamente per 10 km.), e si ebbero due eruzioni simultanee, l'una a NNE del C. C., l' altra a SW.

Dopo il 1879, in causa dei frequenti terremoti e delle continue frane, il cratere centrale aveva ripreso già la forma generale caratteristica ad imbuto; con molte fratture: gli orli erano crollati, abbassandosi, ed il circuito del cratere era aumentato di circa $^1/_2$ km.; insieme a questi fenomeni passivi si mantenne una certa attività stromboliana eruttiva di fumo, lapillo ed anche scorie incandescenti da due coni avventizii, formatisi nell' interno. La valletta franando continuamente, diveniva sempre più ristretta.

Nel 1891 la detta valletta era ridotta ad un piano inclinato, esteso circa 50 m. verso l' interno del C. C. in prolungamento della depressione dell' orlo meridionale. Le pareti interne avevano la forma generale ad imbuto o più esattamente ad anfiteatro, poichè vi si osservavano scaglioni o gradini ad arco circolare; terminava poi in fondo ed a ponente

in una gola profondissima. Vi era un cono avventizio aderente alla parete interna a NW, il quale emetteva soltanto poco fumo.

La grande eruzione del 1892 ebbe poco sfogo per il C. C. e da esso non vi furono che delle grandi eruzioni di fumo, l' una al principio dell' eruzione, nella forma caratteristica di *pino*, annunziatore della conflagrazione, ed altre grandiose frequenti nel corso del fenomeno; quindi il C. C. non subì forti e rapide modificazioni: però il fondo fu chiuso a conca: ma rimase ancora profondissimo e le pareti furono coperte di incrostazioni abbondanti di varii colori. A sinistra del cono avventizio, cioè ad WNW si osservava una specie di nicchia o galleria chiusa, certamente prodotta da frana. A destra del cono secondario cioè a Nord vi era una grande frattura (quella formatasi nel 1879) che scendeva fino al fondo, e dalla quale usciva con forza fumo denso. Più a destra e più in alto del cono secondario vi era traccia di un altro cratere, ancor più piccolo, che emetteva pochissimo fumo.

Nell' aprile 1893, dopo forti terremoti che avevano scosso il versante settentrionale del vulcano e le Madonie, compare lava incandescente in diversi punti dell' interno del C. C., e principalmente a sinistra del cratere secondario, cioè ad WNW, ed in basso, circa a metà della profondità, ove si vede una frattura in cui scorre in giù la lava, la quale poi si raccoglie ancora più in basso in una massa rotondeggiante, meno luminosa.

Nel cratere vi è molta attività: frequenti esplosioni, frequentissime frane, rumore caratteristico di impalcature che precipitano, indizio di crostoni o volte di lava che si formano e poi rovinano.

Comincia una sensibile degradazione del C. C., che si continua negli anni seguenti, rendendo le pareti interne più ripide e più continue, rompendo ed abbassando l'orlo, alzando continuamente il fondo; per modo che la profondità nel rilevamento topografico fatto dall'Ing. Grechi dell' Istituto geografico Militare nel 1897 risulta soltanto di circa 260 m. Intanto i focolari incandescenti delle pareti vanno diminuendo di numero e di importanza.

Continuano ancora le frane grandiose nel 1898, ma il cratere diviene sempre più calmo ed emette H^2S ed SO^2: è in *stato solfatarico*. La profondità, determinata da me colla caduta di pietre risulta 240 m.

Nel luglio 1899 una grandiosa eruzione di fumo, lapillo e pietre incandescenti del C. C., ed un' altra minore con pochi giorni di intervallo distruggono il cratere avventizio, del quale resta soltanto una bocca alla base che è quella che ha fatto le dette eruzioni; le pareti interne divengono ancora più ripide: si vede distintamente la frattura che attraversa il fondo da N a S e sale per le pareti: su di essa è impiantata la predetta bocca.

Nel rilevamento fatto nel 1900 dal prof. ing. Loperfido dell' Istituto geografico militare risulta che il fondo chiuso, e quasi piano, è profondo 282 m., dunque l' eruzione del 1899 ha rinnovato il fondo ed aumentata la profondità.

Negli anni successivi continuano sempre più attive le grandi frane e tutto il lavorìo di demolizione; nel 1902 precipita giù gran parte dell' orlo superiore settentrionale. Intanto diminuisce il fuoco entro al C. C. Nel fondo si formano depressioni variabili per lo più in forma di laghetti, che sembrano indicare che vi è sprofondamento del fondo, formato di materiali incoerenti.

Nel 1903 molte prove fatte danno pur tempo della caduta libera delle pietre fino al fondo 10^s, il che darebbe la profondità di 490 m., molto maggiore di prima.

Nel 1905 mezzo chilometro dell' orlo da NE a NO frana entro al C. C.

Nel 1907 si ha un certo risveglio dell' attività : nel fondo vi è una grande bocca che emette lingue di fuoco , e un' altra bocca si osserva più a sud ; vi sono anche frequenti esplosioni.

Dopo l' eruzione del 29 aprile 1908 (che è scoppiata a grande altezza , cioè a circa 2350 m., e quindi ha richiesta grande tensione dei fluidi interni) si trova il fondo tutto sconvolto, imbutiforme, profondissimo, specialmente nella parte occidentale ; e nella parte NE vi è una bocca che lancia grandi masse di fumo e ceneri con potenti esplosioni. Queste grandi emissioni di ceneri del C. C. durano fino al 1910.

Al principio dell' eruzione scoppiata al 23 marzo 1910 l' emissione di fumo dal C. C. è scarsa: ricominciano le grandi fumate alla fine di marzo e si continuano in aprile e maggio. Nulla è cambiato con questa eruzione nel C. C., se non che non vi si vede più fuoco.

Al 27 dicembre 1910 il C. C. comincia ad eruttare grandi masse di fumo denso e materiale incandescente, che generalmente però ricade entro al cratere e se ne vedono soltanto i riflessi luminosi nel fumo; la cenere arriva spesso fino a Catania, ed è formata anche da lava recente , poichè vi si vedono traccie di *Capelli di Peleo* , ossia di lava fusa, filata.

L'interno del C. C. ha il solito aspetto : vi si osserva la grande frattura N-S ed altre minori, sulle quali sono impiantate le bocche eruttanti.

Al 27 maggio si è osservata sul pendio NE del C. C. la nuova bocca, eruttante copioso fumo, prodottasi per avvallamento. Continuano fin ora le grandi fumate del C. C.

* * *

Dalla esposizione delle vicende che ha subito il C. C. dell' Etna nell' ultimo trentennio si vede che le maggiori alterazioni le ha sofferte la parete settentrionale : come fratture, frane, intrusione di lava, eruzione di fumo, cenere, lapillo, scorie e pietre da aperture nella parete stessa ; quindi essa deve essere come minata internamente ; pertanto non è da sorprendersi se per franamento di qualche cavità interna, o per altro moto intestino, si è prodotto quell' avvallamento nella falda esterna del C. C. tanto più che analoghi avvallamenti, come abbiamo visto, si produssero alla base meridionale del C. C. dopo l' eruzione del 1874.

Essendosi la nuova bocca formata a poca distanza e poco sotto l' orlo NE del C. C., dove quindi le pareti hanno poco spessore, è da ritenersi che essa comunichi più o meno direttamente col C. C. stesso.

Ciò sarebbe confermato da un certo parallelismo, che nelle assidue osservazioni che facciamo da Catania, si è osservato fra l'attività della nuova bocca e quella del C. C. che dal 27 maggio fin ora (10 luglio) è stata notevole: avendosi quasi continuamente grandissimi pennacchi di fumo bianco, abbastanza denso, che dal C. C. si estendono fino all'orizzonte. Insomma non si è mai visto il fumo della nuova bocca, senza che fosse accompagnato da importante fumata dal C. C.

Però la qualità del fumo della nuova bocca è diversa da quella del C. C.; tanto il Barbagallo al 5 e 6 giugno, come il Sig. Taffara al 9 giugno, hanno notato che il fumo della nuova bocca era intollerabilmente acido per anidride solforosa e vi era zolfo sublimato , o precipitato per le note reazioni chimiche, attorno alla bocca e sul terreno circo-

stante; ed il Sig. Taffara ha osservato pure che il detto fumo era almeno relativamente asciutto; mentre invece il fumo del C. C. era umido, e l'odore e l'acidità dell'anidride solforosa vi era tollerabile.

In conclusione la formazione di questa nuova bocca deve considerarsi come fenomeno secondario e solo indirettamente dipendente dall'attività del vulcano; essendo piuttosto fenomeno passivo, come le fratture e le altre frane del C. C.

L'emissione sua di fumo acido e caldo è una semplice conseguenza dell'essersi aperta coll'avvallamento qualche comunicazione interna e profonda col canale o camino principale dell'Etna.

A. Riccò — La nuova bocca a NE del Cratere Centrale dell' Etna.

Fig. 1 — Lato N-S della bocca, vista da NW.

Fig. 2 — Lato NW-SE della bocca, vista da SW.

L. Taffara, fotografo.

Memoria XII.

Osservazioni meteorologiche del 1910 fatte nel R. Osservatorio di Catania

Nota di A. RICCÒ e L. TAFFARA

Il luogo, gli strumenti meteorici, le ore di osservazione e il modo di fare le medie degli elementi osservati, sono quelli stessi adoperati nei diciotto anni precedenti, e se ne trova la descrizione nella nota pubblicata nel 1898 (1), rammentiamo qui soltanto che le coordinate geografiche dell' Osservatorio sono:

Latitudine boreale. . . . . . 37°. 30'. 13'', 21
Longitudine Est da Greenwich . 1^h. 0^m. 18^s, 9

e che il pozzetto del barometro è elevato 64,9 m. sul livello medio del mare, e 19 m. sul suolo: gli altri strumenti meteorici circa altrettanto.

I quadri N. 1 2 e 3 contengono i risultati delle osservazioni dell' anno meteorico 1910 (dicembre 1909 a novembre 1910); nei primi due si aggiungono anche i valori del dicembre successivo, allo scopo di trovare nello stesso quadro i dati di tutto l' anno civile, e si riportano in fondo anche le medie relative a questo intervallo: come nei precedenti riassunti le temperature e pressioni barometriche non sono ridotte al livello del mare, nè queste ultime al valore normale della gravità.

La media della trasparenza dell' aria stimata in sei gradi, 0 a 5, (Tab. 2), è dedotta dalle osservazioni delle ore 7 od 8, 9, 15; la 1^a osservazione si fa alle ore 7 dall' aprile al settembre ed alle ore 8 dall' ottobre al marzo.

Nel quadro n. 4 si trovano dei singoli elementi i valori medi dedotti dal diciannovennio di osservazioni: dicembre 1891 a novembre 1910, valori che consideriamo provvisoriamente come normali. Della temperatura si riportano nella seconda colonna i valori ridotti col calcolo al livello medio del mare: così ancora la quarta, contiene i valori della pressione atmosferica ridotta al livello del mare e al valore g_{45} della gravità alla latitudine di 45°.

Confrontando i valori delle stagioni e dell' anno 1910 con i corrispondenti dell' anno 1909, abbiamo trovato le differenze che riportiamo nel seguente specchietto:

Come si vede le differenze più notevoli sono: che la temperatura è stata nell' inverno 1910 sensibilmente più alta di quella del 1909; la pioggia nell' inverno, nell' autunno e nell' anno 1910 è stata notevolissimamente più scarsa che nel 1909.

Confrontando poi la media delle stagioni del 1910 con quelle del diciannovennio (come si vede nel 2° specchietto) risulta l'inverno 1910 alquanto più caldo del normale e le altre

---

(1) A. Riccò e G. Saija. *Risultati delle osservazioni meteorologiche fatte nel quinquennio 1892-6 nell' Osservatorio di Catania* Att. dell' Ac. Gioenia Serie 4, vol. XI. Catania 1898.

stagioni alquanto più fredde; l' evaporazione nel 1910 è stata in tutte le stagioni maggiore della normale, la pioggia sempre è stata sensibilmente minore.

Nella tabella 4, confrontata colla corrispondente del 1909 si vede che ormai le medie di tutto il periodo di osservazioni variano da un anno coll'aggiunta del successivo di quantità piccolissime, generalmente uno o pochi decimi, eccetto per la pioggia che è l'elemento più irregolare, le cui medie continuano a variare anche da 18 a 19 anni.

Ad ogni modo compiuto il ventennio coll' anno 1911, si potrà ritenere di conoscere i valori normali dei principali elementi meteorologici dell'Osservatorio astrofisico di Catania.

Avendo avuto occasione per altro studio di raccogliere gli estremi meteorologici osservati finora in quest' Osservatorio, abbiamo aggiunto il Quadro N. 5, che offre dei dati interessanti; così si vede che nei 19 anni la temperatura solo una volta in Catania è arrivata a 41°, 1 ed in due anni soltanto è scesa sotto zero.

La pressione atmosferica ha variato da 773.9 a 737.6, cioè di 36.3. L'umidità relativa fu parecchie volte massima (100) ed è scesa fino a 4%. La pioggia in 24 ore è giunta fino a 175 mm.; il vento fino a 55 Km. all' ora.

Riguardo alla data degli estremi di temperatura si trova che la massima ha anticipato al 5 luglio nel 1895 ed ha ritardato fino al 7 settembre nel 1894; la minima ha anticipato al 20 dicembre nel 1892 ed ha ritardato fino al 1 aprile nel 1906;

Si vede poi che la massima pressione ha luogo quasi sempre in inverno e la minima in primavera.

Confronto del 1910 coll' anno precedente

	Temperatura dell' aria	Pressione atmosferica	Tensione del vapore	Umidità relativa	Evaporazione all' ombra	Pioggia totale	Nebulosità	Soleggiamento	Trasparenza dell' aria
	o	mm	mm	%	mm	mm	%	h	
Inverno	+1, 8	+0, 1	+0,45	—2, 0	+0,83	—265,4	—7, 7	+0,06	+0, 1
Primavera.	—0, 5	+0, 2	—0,49	—1, 0	+0,89	—88,3	—4, 0	+0,06	0, 0
Estate	—0, 1	—0, 4	—0,89	—2, 5	+1,10	+3, 7	—6, 8	0,00	+0, 4
Autunno.	—0, 6	+1, 5	—0,72	—3, 6	+1,75	—185,8	+4, 5	—0,05	—0, 2
Anno	+0, 2	+0, 4	—0,41	—2, 3	+1,14	—535,8	—3, 5	+0,01	+0, 1

Confronto del 1910 colle medie del diciannovennio

	Temperatura dell' aria	Pressione atmosferica	Tensione del vapore	Umidità relativa	Evaporazione all' ombra	Pioggia totale	Nebulosità	Soleggiamento
	o	mm	mm	%	mm	mm	%	
Inverno	+ 0, 8	— 1, 0	+ 0, 14	— 0, 9	+ 0, 61	—143, 6	+ 0, 6	+ 0, 08
Primavera.	— 0, 2	— 0, 8	— 0, 05	+ 0, 3	+ 0, 74	— 41, 6	+ 4, 9	+ 0, 03
Estate	— 0, 7	— 0, 3	— 1, 26	— 2, 1	+ 1, 39	— 12, 8	— 3, 2	+ 0, 02
Autunno	— 0, 8	+ 0, 1	— 1, 15	— 6, 1	+ 1, 86	—188, 9	+ 1, 3	+ 0, 03
Anno	— 0, 2	— 0, 4	— 0, 58	— 2, 2	+ 1, 15	— 386, 9	+ 0, 9	+ 0, 05

Quadro N. 1 — 1910

	Temperatura media dell'aria	Medie dei massimi diurni di temperatura dei minimi e delle escurs. M	m	E	Temperatura del sotterraneo	Temperatura acqua del pozzo	Pressione atmosferica	Tensione del vapore acqueo	Umidità relativa
	°	°	°	°	°	°	mm	mm	%
Dicembre 1909	12, 9	16, 8	9, 5	7, 3	15, 8	15, 9	756, 1	7, 49	64, 2
Gennaio 1910	10, 4	14, 3	7, 0	7, 3	12, 4	15, 8	756, 6	6, 38	63, 2
Febbraio	11, 2	14, 7	7, 8	6, 9	12, 6	15, 5	754, 0	7, 08	71, 4
Marzo	12, 0	15, 7	8, 3	7, 4	12, 5	15, 8	757, 1	6, 95	63, 8
Aprile	15, 5	19, 5	11, 3	8, 2	14, 7	15, 5	754, 4	8, 68	63, 0
Maggio	17, 8	21, 8	13, 6	8, 2	15, 8	16, 1	752, 4	9, 07	56, 9
Giugno	22, 5	26, 9	17, 5	9, 4	18, 2	16, 2	756, 3	10, 80	55, 1
Luglio	24, 5	29, 4	17, 6	**11, 8**	20, 9	16, 2	755, 0	11, 25	**46, 0**
Agosto	**25, 7**	**30, 2**	**20, 0**	10, 2	**21, 2**	**16, 7**	756, 4	**12, 75**	49, 1
Settembre	21, 1	26, 4	16, 6	9, 8	21, 0	16, 2	756, 5	11, 46	55, 2
Ottobre	20, 6	25, 0	15, 8	9, 2	20, 8	16, 1	**759, 0**	12, 16	64, 6
Novembre	14, 8	19, 0	10, 3	8, 7	16, 2	16, 0	756, 4	7, 66	56, 9
Dicembre	12, 7	15, 8	8, 9	6, 9	15, 8	15, 9	755, 8	8, 58	**73, 4**
Inverno	11, 5	15, 3	8, 1	7, 2	13, 6	15, 7	755, 6	6, 98	66, 3
Primavera	15, 1	19, 0	11, 1	7, 9	14, 3	15, 8	754, 6	8, 23	61, 2
Estate	24, 2	28, 8	18, 4	10, 4	20, 1	16, 4	755, 9	11, 60	50, 1
Autunno	18, 8	23, 5	14, 2	7, 3	19, 3	16, 1	757, 3	10, 43	58, 9
Anno meteorico	17. 4	21, 6	12, 9	8, 7	16, 8	16, 0	755, 9	9, 31	59, 1
» civile	17, 4	21, 6	12, 9	8, 7	16, 8	16, 0	755, 8	9, 40	59, 9

Quadro N. 3 — 1910

		Inverno	Primavera	Estate	Autunno	Anno
Frequenza della calma e dei venti	C	36	39	49	35	159
	N	2	2	0	0	4
	NE	9	20	13	12	54
	E	2	8	10	2	22
	SE	1	5	5	6	17
	S	1	1	0	0	2
	SW	6	3	3	2	14
	W	24	12	8	30	74
	NW	7	3	4	5	19
Meteore acquee — numero dei giorni	sereni	33	37	75	37	182
	misti	25	27	9	23	84
	coperti	32	30	7	30	99
	con pioggia	34	33	13	32	112
	con neve o grandine	0	1	0	1	2
	con nebbia	3	17	14	7	41
	con brina	0	0	0	0	0
	con temporali	3	3	2	4	12
	con scariche elettric.	18	20	7	8	53

ESTREMI METEOROLOGICI ANNUI OSSERVATI	Massimo	Minimo
Temperatura dell'aria	37°, 1 19 Luglio	3°, 9 24 Gennaio
Temperatura del sotterraneo	21°, 6 29 agosto 12h	11°, 2 1 Marzo 12h
Temperatura acqua del pozzo	17°, 0 8 e 16 ag. 12h	14°, 3 21 Nov. 12h
Pressione atmosferica	mm 771, 6 11 Genn. 9h	mm 744, 0 22 Marzo 8h
Tensione vapore acqueo	mm 18, 70 4 Agosto 15h	mm 2, 37 25 Marzo 8h
Umidità relativa	% 94 13 Genn. 15h	% 10 27 Giugno 9h
Evaporazione in 24h all'ombra	mm 13, 22 5 Luglio	mm 0, 15 6 Gennaio
Pioggia in 24 ore	mm 20, 9 24 maggio	—
Velocità oraria del vento e direzione	47 km da W 3 maggio 13h	—

Quadro N. 4 — Medie 1892-1910

	Temperatura dell'aria		Pressione atmosferica		Tensione del vapore acqueo	Umidità relativa	Evaporazione all' ombra	Pioggia totale	Nebulosità	Soleggiamento
	all'osser-vatorio	ridotta al mare	all'osser-vatorio	ridotta al mare e a g. 45						
	o	o	mm	mm	mm	%	mm	mm	%	h
Gennaio. . . .	9. 9	10, 3	**757, 6**	**763, 1**	6, 47	66, 4	1, 88	86, 6	18, 8	0, 45
Febbraio . . .	10, 6	10, 9	755, 7	761, 2	6. 59	65. 3	2, 10	57, 1	50, 1	0, 45
Marzo	12, 3	12, 7	755, 4	760, 8	7, 19	63, 9	2, 33	51, 1	48, 8	0, 49
Aprile	14, 9	15, 3	755, 0	760, 3	8, 26	62, 4	2, 78	38, 0	46, 7	0, 47
Maggio	18, 6	19, 1	755, 8	761, 0	9, 39	56, 4	3, 71	22, 7	39, 0	0, 54
Giugno	22, 8	23, 1	756, 2	761, 4	11, 62	53, 1	4, 65	5, 8	27, 0	0, 60
Luglio	25, 9	26, 2	755. 9	761, 0	13, 03	49, 8	**5, 64**	3, 7	12, 6	**0, 69**
Agosto	**26, 1**	**26, 4**	756, 5	761, 6	**13. 92**	53, 7	5. 56	10, 3	15, 7	0, 68
Settembre . . .	23, 6	24, 0	757, 2	762, 4	13. 29	59, 4	4, 40	50, 9	33, 5	0, 56
Ottobre	19, 9	20, 3	757, 2	762, 5	12, 02	6[illegible], 7	3 05	90, 3	49, 4	0, 47
Novembre . . .	15, 2	15, 6	757, 3	762, 6	9, 43	68, 8	2, 26	**109.7**	52, 7	0, 43
Dicembre . . .	11, 7	12, 0	756, 4	761, 8	7, 47	**70.0**	1. 92	105, 2	**53. 6**	0, 37
Inverno. . . .	10, 7	11, 1	756, 6	762, 0	6, 84	67, 2	1, 97	248. 9	50, 8	0. 42
Primavera . . .	15, 3	15, 7	755, 4	760, 7	8, 28	60, 9	2. 94	111,8	44, 8	0, 50
Estate	24, 9	25, 2	756, 2	761, 3	12, 86	52, 2	5, 28	19, 8	18. 4	0, 66
Autunno . . .	19, 6	20, 0	757, 2	762, 5	11, 58	65, 0	3, 24	250, 9	45, 2	0. 49
Anno.	17, 6	18, 0	756, 3	761, 6	9, 89	61, 3	3, 36	631, 4	39, 8	0, 51

Quadro N. 5 — Estremi meteorologici dei 19 anni d' osservazione

Anno	Temperatura dell'aria		Pressione atmosferica		Tensione vapore acqueo		Umidità relativa		Evaporazione all'ombra in 24 ore		Pioggia in 24h Massima	Velocità oraria del vento Massima
	Massima	Minima	Massima	Minima	Massima	Minima	Massima	Minima	Massima	Minima		
	°	°	mm	mm	mm	mm	%	%	mm	mm	mm	km
1892	39,0 2 Ag.	1,8 20 Dic. 91	770,6 25 Dic. 91	741,0 4 Feb.	17,86 18 Lug.	3,03 5 Feb	**100 18 Feb.**	**28 5 Feb.**	15,48 2 Ag.	0,20 20 Ott.	48,0 26 Gen.	35 NE 2 Ap.
1893	39,0 25 Sett.	0,0 23 Gen.	768,1 18 Dic. 92	737,7 17 Gen.	19 96 29 Ag	2,41 25 Sett.	**100 1 Dic**	6 26 Sett.	14,71 26 Sett	0,28 15 Gen	33,1 14 Nov.	34 NE 28 Dic. 92
1894	36,3 7 Sett.	0,1 30 Dic. 93	765,7 2 Feb.	740,6 31 Dic.	21,14 10 Sett.	2,86 7 Sett.	99 31 Mar.	8 7 Sett.	12,54 7 Sett.	0,35 14 Gen.	40,2 31 Mar.	43 NE 23 Dic. 93
1895	38,9 5 Lug.	— 1,8 19 Feb.	767,2 2 Nov.	739,5 4 Genn.	18,47 28 Lug.	1,07 18 Feb.	97 27 Nov.	10 30 Mar.	12,33 6 Lug.	0,09 25 Feb.	93,0 12 Dic.	38 W 28 Feb.
1896	**41,1 11 Ag.**	0,9 8 Gen.	771,3 30 Gen.	742,3 26 Sett.	19,21 1 Ag.	2,26 7 Apr.	97 25 Nov.	19 7 Apr.	14,19 18 Lug.	0,08 27 Gen.	50,2 23 Nov.	36 W 26 Sett.
1897	39,6 21 Lug.	3,1 5 Gen.	769,0 19 Feb.	741,1 22 Gen.	20,53 14 Sett.	2,58 25 Gen.	99 16 Mar.	10 21 Lug.	13,85 16 Lug.	0,17 24 Dic.	90,3 16 Mar.	43 NE 16 Mar.
1898	37,4 26 Giug.	1,8 14 Feb.	770,1 27 Dic.	738,0 7 Mar.	18,98 27 Lug.	2,52 9 Feb.	98 22 Mar.	4 26 Giug.	**18,21 26 Giug.**	0,23 9 Dic.	114,8 3 Dic.	35 W 9 Feb.
1899	38,6 25 Lug.	3,4 28 Febb.	767,9 21 Gen.	**743,9 3 Feb.**	19,24 19 Ag.	2,73 5 Gen.	97 21 Dic.	16 25 Lug.	10,48 25 Lug.	0,12 9 Feb.	34,3 23 Feb.	38 NE 12 Mar.
1900	34,3 27 Ag.	2,7 16 Mar	770,0 11 Mar.	740,4 29 Mar.	20,26 2 Ott.	2,52 15 Mar.	96 2 Feb	13 24 Ott.	9,17 22 Giug.	0,05 13 Gen.	44,5 12 Ag.	38 NE 21 Dic.
1901	37,6 26 Lug.	1,1 6 Gen.	769,7 24 Gen.	739,8 20 Mar.	20,99 2 Ag.	1,05 14 Feb.	99 21 Ott.	16 26 Lug.	10,45 26 Lug.	0,30 3 Gen.	109,2 16 Feb.	39 W 21 Mar.
1902	36,9 9 Ag.	3,7 12 Mar.	768,7 6 Gen.	743,3 8 Mar.	**21,73 3 Sett.**	2,24 27 Gen.	**100 25 Sett.**	13 12 Giug.	11,00 2 Giug.	0,24 6 Nov.	**175,2 25 Sett.**	47 N 25 Mar.
1903	34,2 16 Lug.	2,6 19 *Feb.*	772,3 9 Feb.	740,7 30 Nov.	20,53 13 Sett.	2,37 17 Feb.	95 28 Mar.	18 12 Apr.	11,67 11 Ott.	0,32 16 Dic.	43,9 22 Dic.	33 N 23 Dic.
1904	36,2 26 Lug.	**4,3 19 Gen.**	766,4 13 Feb.	740,8 1 Mar	19,08 21 Lug.	2,41 1 Feb	**100 7 Gen**	14 21 Lug	17,98 23 Ag.	0,42 5 Gen.	105,9 28 Mar.	**55 N 22 Dic.**
1905	38,2 29 Ag.	— 1,4 16 Feb.	771,2 24 Gen.	713,0 17 Apr.	20,54 24 Sett.	1,69 4 Feb.	**100 15 Feb**	13 29 Giug.	13,34 4 Ott.	0,30 17 Gen.	46,8 30 Ott.	40 NE 29 Gen.
1906	38,4 10 Ag.	3,1 1 Apr.	771,3 6 Mar.	737,6 7 Feb.	20,33 6 Ag.	**3,28 1 Apr.**	99 13 Nov.	21 3 Giug.	12,90 12 Sett.	**0,51 21 Dic.**	54,0 11 Ott	44 NE 12 Dic. 95
1907	36,5 11 Ag.	0,1 14 Mar.	**773,9 24 Gen.**	738,1 18 Apr.	20,36 14 Sett.	1,99 22 Mar.	97 12 Nov.	15 11 Ag.	14,34 3 Sett.	0,50 23 Nov.	58,5 23 Nov.	42 W 4 Dic.
1908	39,2 7 Ag.	1,8 12 Feb.	768,8 12 Feb.	740,2 2 Feb.	19,78 14 Ag.	2,49 20 Feb.	**100 16 Nov.**	20 7 Ag.	14,21 7 Ag.	0,03 30 Dic.	156,4 18 Nov.	38 W 10 Ap.
1909	37,9 11 Ag.	0,3 10 Feb.	766,1 5 Gen.	741,2 12 Feb.	19,41 18 Ag.	2,35 4 Feb.	98 1 Apr.	21 3 Mag.-28 Lug.	17,78 11 Ag.	0,14 28 Gen.	77,3 23 Ott.	40 NW 12 Nov.
1910	37,1 19 Lug.	3,9 24 Gen.	771,6 11 Gen.	744,0 22 Mar.	18,70 4 Ag.	2,37 25 Mar.	94 13 Gen.	10 27 Giug.	13,22 5 Lug.	0,15 6 Gen	20,9 24 Mag.	47 W 3 Mag.

FRANCESCO STELLA STARRABBA

Sull' esistenza di bocche eruttive a Sud Est di Mompilieri formatesi durante l' eruzione dell' Etna del 1669.

RELAZIONE

DELLA COMMISSIONE DI REVISIONE COMPOSTA DEI SOCII EFFETTIVI

PROFF. A. RICCÒ E P. VINASSA DE REGNY *(Relatore)*

Il Dott. Stella rileva il fatto che nel 1669 il Mompilieri si squarciava verso Sud dando luogo ad una colata effimera. Riportate le spiegazioni dei predecessori l' Autore fa notare come esse non rispondano alla realtà. Infatti basandosi su relazioni del tempo e su accurate indagini in posto, risulta che durante l' eruzione del 1669 si formarono delle vere e proprie bocche eruttive a SE di Mompilieri.

La breve nota, accompagnata da una nitida cartina ha importanza notevole per la storia del nostro vulcano e merita di essere accolta negli Atti della nostra Accademia.

Com' è noto, l' eruzione del 1669, la più imponente e famosa fra le eruzioni dell' Etna, cominciò con rombi e violenti terremoti premonitorî il giorno 8 marzo sul tramonto; la mattina degli 11 marzo si formò una lunghissima fenditura sui fianchi meridionali del vulcano, con direzione press' a poco meridiana, che, cominciando presso il limite inferiore della regione nemorosa, si spingeva sino alle falde di Monte Frumento. Sul tramonto dello stesso giorno da una squarciatura ad ovest di M. Nocilla, un conetto distante qualche chilometro a NW da Nicolosi, incominciava la fase esplosiva, con lancio di dense colonne di vapori e di materiale detritico. Alcune ore dopo, ad oriente d' un altro cono, ora quasi scomparso sotto i prodotti della medesima eruzione, incominciava il trabocco lavico, coll' aprirsi d' una grandiosa bocca esplosiva ed effusiva nel medesimo tempo, che dava poi luogo alla formazione del notevole cono dei Monti Rossi, ad occidente dell' attuale paese di Nicolosi.

Il torrente lavico dunque incominciò a sgorgare da questa bocca, si diresse verso un altro grosso cono eruttivo, il Mompilieri, posto forse un chilometro più a Sud e, piegando

ad occidente di esso, durante la notte fra gli 11 e 12 marzo cominciò ad invadere alcune regioni popolose ed a coprire alcuni villaggi che sorgevano sparsi a valle del sudetto cono.

Sul tramonto del giorno 12 il torrente lavico cominciò, in seguito ad un parossismo dell' attività effusiva, a circondare il Mompilieri, prima lambendone la base settentrionale ed infine circuendolo dal lato orientale, con un braccio molto meno potente di quello che scorreva ad occidente del medesimo monte.

Nel breve tempo trascorso durante questo accerchiamento, operato dal fuoco, di quel "…. vecchio monte tutto verdeggiante per gli alberi e vigneti che lo ricuoprivano….„ , (come lo definisce il Recupero nella sua " Storia naturale e generale dell' Etna „), appena trascorsa qualche ora o forse meno, dall' apertura d'altre bocche meridionali, in corrispondenza d' un aumento straordinario nell' emissione delle lave, fenomeno rarissimo ma non unico (1) nella storia dell' Etna : il vecchio cono si squarciava verso sud dando luogo ad un'effimera colata lavica.

Ecco come racconta l' avvenimento il Borelli, (2) dal quale l' han poi riportato altri scrittori di cose etnee.

— Et post occasum solis eiusdem diei iam dicti fluminis pars radicem Septentrionalem " tumuli Mompilieri offendit, eumque (quod mirum est) directe perforavit, ac terebravit quo " usque facto amplo foramine in adversa meridionali ejusdem montis facie egrederetur. " Hoc forsan inde potuit evenuisse quia mons, seu cumulus ille non natura factus, sed " ex congestis lapidibus, quos erumpens ignis jam diu illuc propulerat, cavitatem inter " sui ambitum, qui ad ejus radicem est 700 passus, servabat : fuit excursus praedicti igniti " fluminis per viscera montis tanto impetu et rapiditate factus, ut non solum interna impedimenta excuteret superaretque, sed etiam tota moles ejusdem montis diruptis dejectisque internis columnis deprimeretur, efficeretque non paucas scissuras in externa superficie eius, quarum latitudo ut plurimum palmum superabant. Eodem tempore orientalis pars ejusdem montis una cum arboribus oleis et vitibus ibidem consitis, virescentibusque infra reliqui montis superficiem depressa est ingenti spatio septem, vel octo pedum ; apparuitque eodem tempore praelonga scissura lateralis a Septentrione versus Meridiem satis profunda, quinque, vel sex pedibus ampla, & hoc accidit ingenti strepitu, " atque concussione. Ex praedicta collis Mompilieri ruina, & praecipitio repletus, & obturatus fuit subterraneus ille cuniculus, per quem hactenus ignitum flumen excurrebat; " quare impedito cursu denuo transversali motu ignitum profluvium accessit ad Oppidulum " Mompilieri, illudque prorsus concussit, replevitque „.

Il Recupero (3) spiega così il fenomeno. " Questo fenomeno può spiegarsi con sup-

---

(1) Infatti nell' eruzione del 1865 il M. Frumento rimase squarciato ed a breve distanza dalle sue falde orientali ebbe origine l' eruzione di lava e di materiali detritici che formarono i piccoli conetti, chiamati Monti Sartorio. La porzione inferiore della frattura del 1809 cominciava a qualche distanza dalle falde del Monte Rosso.

(2) BORELLI IOH. ALPH. — *Historia et meteorologia incendii Aetnaei anno 1669 ac responsio ad censuras Honoratii Fabri contra librum de vi' percussionis* — p. 20-21 — Regio Iulio, 1670 — Altri autori contemporanei, come il Tedeschi (Breve ragguaglio degl'incendi di Mongibello avvenuti in quest'anno 1669 — Napoli 1669) ed altri ancora, accennano superficialmente a tale avvenimento senza diffondersi in maggiori particolari. Inoltre è tradizione che il villaggio di Mompilieri, alle falde meridionali del monte omonimo, fosse colto all' improvviso da una colata lavica che appena diede tempo agli abitanti di salvare la vita colla fuga.

(3) A. RECUPERO — *Storia naturale e generale dell' Etna* — Tomo II, pag. 64 e 77 — Catania, 1815.

" porre qualche grotta verisimilmente formata dal fuoco che sortì da questo vulcano. La
" materia che vi si introdusse, essendo al sommo candente, fuse tutti quei materiali sciolti
" ed in gran parte scorificati, di cui son composti i monticelli vulcanici per niente solidi,
" ma frolli e sdrucciolanti. Il furioso torrente dunque invisceratosi nel monte nell'atto che
" fondea, sforzava pure e cacciava via quei materiali isolati, che si opponevano al suo pas-
" saggio, fino a sboccare dalla parte opposta. Fu poi necessaria conseguenza lo abbassarsi
" la metà di detto monte, nelle basi interne scompaginata, e consunta da quella intromes-
" sa ardente materia. Ma nell'abbassarsi con grandissima violenza, come ben lo dimostra
" il grande strepito uditosi allora, fu pur naturale, che si avesse anche chiusa la fatta
" breccia ".

Recupero, dunque, dà al fenomeno la medesima spiegazione del Borelli introducendovi una nuova idea: della fusione operata dal magma dei materiali incontrati nell'ipotetica grotta.

Sartorius v. Waltershausen, (1) descrivendo coi materiali ricavati da varie fonti l'eruzione del 1669 discute anche su questo particolare, quale ci è stato tramandato dal Borelli e lo spiega: " Der grosse, vorhin beschriebene Eruptionsspalt erstreckte sich vom M. No-
" cilla ab zunächst zum M. Rosso und darauf bis zu den eben erwähnten Bocchen (quelle
" apertesi sul tramonto del giorno 11 a S della bocca principale)... und gelangte darauf
" bis zum M. Piliere, den er in süd-südöstlicher Richtung durchbrach. Durch denselben
" konnte die noch frische, vollkommen flüssige Lava auf den obern Ende eindringen und
" unten, nachdem die Eingeweide jenes gleichsam durchwühlt waren, wieder zum Vor-
" schein kommen ".

Riporta dunque il parere espresso molti anni prima da Carlo Gemmellaro (2), salvo a credere questa cavità come formatasi durante l'eruzione, mentre il Gemmellaro l'ammetteva preesistente, come la " Grotta delle Palombe " a Nord dei Monti Rossi.

Mentre da un canto non abbiamo notizia che esistessero simili cavità a Nord del Mompilieri, come ammette Gemmellaro (i contemporanei, che ci trasmisero la notizia anche delle minime fenditure apertesi in quel cono, non avrebbero taciuto tanto importante particolare), dall'altro canto non meno audace sembra l'ipotesi di Waltershausen: che una fenditura potesse dar luogo ad una galleria tanto lunga attraverso ad un cono, come dice il Borelli, "..... non natura factus, sed ex congestis lapidibus, quos erumpens ignis jam diu illuc propulerat,... ". La " Grotta delle Palombe " se potè mantenersi sgombra, oltre che all'essere in gran parte scavata attraverso a colate di lava massiccia, lo deve alla violenza dei vapori da essa sprigionatisi che impedirono s'ostruisse coi materiali frananti dall'esterno.

Infine è evidente per chi abbia una certa conoscenza della fisica delle lave etnee, l'impossibilità da parte di queste ad internarsi per un cuniculo di dimensioni molto anguste, che tale solo poteva essere quello immaginato da Waltershausen, e percorrerlo in tutta la sua lunghezza (5-600 metri almeno) in un'ora al massimo, sbucando ancora con violenza dall'altro capo di essa.

E stato osservato in altre eruzioni, anche nell'ultima del 1910, la lava fluire da una bocca all'altra, sempre nell'interno della squarciatura formante una galleria od una serie

(1) A. v. Lasaulx — *Der Aetna nach den Manuscripten des verstorb. Dr. W. Sartorius v. Waltershausen* I B, S. 250. Leipzig, 1880.

(2) C. Gemmellaro — *La vulcanologia dell' Etna* — in Atti Acc. Gioenia, 2ª S., Tomo XIV, pag. 301. Catania 1859.

di gallerie, (1) ma è anche noto che la lava, una volta venuta alla luce, col subito espandersi dei vapori fortemente compressi di che era carica, perde una considerevole quantità di calore e, pur conservando in massa una notevole fluidità, diviene già all'inizio del suo corso resistente a qualunque forza tenda a deformarla (2), almeno alla superficie. Si pensi infine al modo in cui si avanza la lava in colata: il fronte a mano a mano che, raffreddandosi, perde la caratteristica semipastosità, va crollando, rendendo possibile il successivo avanzamento. Una maggior resistenza del fronte porta un rigurgito delle lave che stanno al suo tergo. Solo in tal modo si avvera l'avanzamento *frontale* delle lave in colata; un avanzamento di tal genere in un cunicolo, dove i prodotti di consolidazione della lava, non possono essere spinti in alcun modo innanzi, si comprende come debba essere impossibile.

E tali prodotti in questo caso dovrebbero formarsi più abbondantemente, essendo maggiore l'irradiazione che non nel percorso all'aria libera, dove la lava scorre protetta da una corazza di scorie.

La spiegazione del fenomeno secondo me va data in altro modo. La sera del 12 marzo 1669, alle ore ventiquattro, cioè circa le 18, 30, si formarono altre bocche intorno alle principali (secondo la cronaca del Macrì riportata dal Recupero), alcune delle quali distanti dal Mompilieri solo di qualche centinaio di metri a N.

Subito si ebbe un aumento nello sbocco delle lave e "......iam dicti fluminis pars radicem Septentrionalem tumuli Mompilieri offendit, ..." *(Borelli)*. A questo punto il Mompilieri veniva squarciato da varie fenditure al suo vertice, fenditure dirette da N a S, sempre nella medesima direzione della frattura. Sebbene nella descrizione del Borelli il particolare degli avvallamenti venga, in ordine di scrittura, dopo la narrazione dell'erompere del torrente di lava dai fianchi meridionali del cono, pure il fenomeno si comprende essere avvenuto prima dello sgorgo dalle parole: "....... fuit excursus praedicti igniti fluminis per viscera montis tanto impetu, ut non solum interna impedimenta excuteret superaretque, sed etiam tota moles ejusdem montis diruptis dejectsque internis columnis deprimeretur, efficeretque non paucas scissuras in externa superficie ejus, quarum latitudo ut plurimum palmum (circa cm. 25) superabant.". Tali fenditure che secondo Borelli, o chi l'informò del fatto, avvenivano prima dello sgorgo famoso e durante il presunto passaggio della lava per la supposta cavità del monte, secondo me altro non sono che gli effetti d'una tentata squarciatura che il magma, non essendo ancora sufficienti le ulteriori bocche (apertesi meno d'un'ora, forse pochi minuti prima, qualche centinaio di metri discoste), cercava di formare sempre nella medesima direzione NS attraverso al Mompilieri. Ma troppe dovevano essere le resistenze e troppo deboli le energie del magma se la squarciatura non potè continuarsi in tal senso.

Come s'è detto avanti, raramente avviene nell'Etna che un antico cono rimanga tagliato da una squarciatura nè mai è avvenuto che un cono squarciato in tal modo sia ridiventato un centro eruttivo; chè anzi le fenditure, salvo casi eccezionali, come nel 1865,

---

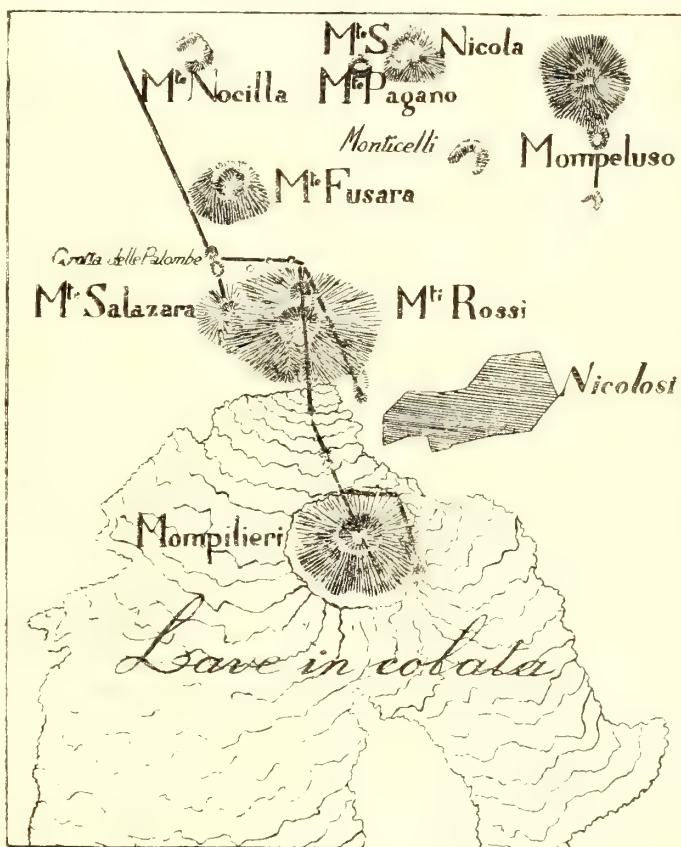
(1) O. De Fiore — *L'Eruzione dell'Etna del marzo* 1910, pag. 15 — Udine 1911.

(2) P. Vinassa de Regny — *La colata lavica dell'eruzione etnea del 23 Marzo 1910* — Boll. Acc. Gioenia in Catania — ser. 2ª, fasc. XIII, 1910. — Gaetano Platania — *L'eruzione etnea del 1910* — in Riv. Geogr. Italiana, XVII, Fasc. VIII, pag. 401 Firenze 1910 — E. Oddone — *L'eruzione etnea del Marzo-Aprile 1910* — Boll. Soc. Sism. Italiana, XIV, fasc. 4-5, pag. 51 — Modena 1910.

schivano i coni incontrati, deviando quanto è necessario. Nell' eruzione stessa del 1669 la frattura, nel punto medesimo in cui i fenomeni esplosivi si localizzarono poi col massimo d'intensità, sfiorava le basi dei coni di Fusara e M. Nocilla (v. la figura a pag. 5) e, giunta a ridosso del M. Salazara piegava ad angolo retto per circa 500 metri verso E e ripigliando di nuovo, bruscamente con angolo eguale, la primitiva direzione, proseguiva per 1 km. circa verso S. Nell' eruzione del 1910 la squarciatura tagliò la base orientale di M. Castellazzo e giunta sotto M. Castello ne seguì la base con una curva molto accentuata.

Infatti, l' aumento delle resistenze che incontra la frattura nel suo formarsi, per la componente verticale dovuta alla gravità del cono da un canto, e dall' altro per la immancabile presenza di "necks„ e dicchi lavici compatti al disotto dei medesimi, spiega il perchè delle frequenti deviazioni delle fenditure e squarciature in vicinanza di vecchi coni (1).

Tornando al caso nostro, dunque, la squarciatura aveva tentato continuarsi attraverso al Mompilieri, conservando la direzione Nord-Sud, ma senza alcun resultato, salvo pochi avvallamenti e fenditure sulle falde del vecchio cono.

Qualche tempo fa, occupandomi dello studio dell' eruzione del 1669, ho visitato attentamente i dintorni del Mompilieri, in cerca delle tracce del famoso sgorgo lavico e finalmente credo di aver trovato la chiave dello enigma. Ad W del sentiero che conduce da Nicolosi al Santuario della " Madonna della Sciara „ in un punto dove si stacca il viottolo che continua ad Est, seguendo per un tratto le falde meridionali del colle, fra le falde di questo ed il fianco della colata lavica che lo circondò ad E la sera del 12 marzo 1669, ho notato, per una lunghezza d'un centinaio di metri, un ammasso di scorie rosse, nettamente distinte dalle lave della colata e che, per la loro posizione, non possono affatto interpretarsi come morene laterali della

Teatro dell' eruz. del 1669 e andamento della frattura. A SE di Mompilieri si nota in nero il luogo dove trovansi queste bocche e ad E del medesimo sono la frana. Scala 1 : 100000.

(1) A proposito delle squarciature che avvengono nei fianchi dell' Etna aprendo il varco al magma, credo opportuno esporre alcune considerazioni su certi fenomeni che si ripetono spesso dopo le eruzioni etnee e che potrebbero portare una certa luce sul modo di formazione di quelle. Nonostante le discussioni avvenute qualche diecina d' anni fà sul proposito (v. anche A. Silvestri, Atti Acc. Gioenia, ser. IV vol. VI, 1893) generalmente si crede che le squarciature avvengano per la semplice pressione idrostatica esercitata dal magma sulle pareti

medesima colata, risultanti dalle scorie che essa avrebbe potuto fluitare dalle bocche d'origine.

Tali scorie sono del tutto simili a quelle altre della "Grotta delle Palombe„ e di esse me ne riserbo lo studio petrografico insieme con quello, che ho già intrapreso, dei materiali dei M. Rossi.

La presenza di tali scorie relativamente fresche e di molte bombe scoriacee, vuote all' interno, mi fece sorgere l' idea che quivi dovesse cercarsi la continuazione della fenditura del 1669, con formazione di piccole, effimere bocche che diedero luogo alla breve colata lavica di cui parlano i cronisti dell' epoca (1).

Allora mi misi alla ricerca dell' "...... orientalis pars eiusdem montis una cum arboribus oleis et vitibus ibidem consitis, viriscentibusque infra reliqui montis superficiem del pressa...... „ Ed anche stavolta le mie ricerche ebbero buon esito. Poco più a Nord del luogo dove si trovano le scorie delle quali si è parlato, sulle falde orientali di Mompilieri, a cominciare da circa metà della sua altezza, si stacca un conoide, simile ad un conoide di dejezione molto erto (inclinazione di 20-25°), molto ben visibile d' inverno, quando i vigneti che, alla distanza di due secoli, ancora vi prosperano, sono spogli del loro fogliame. Osservandolo con attenzione si mostra come una grande frana avvenuta sul pendio orientale del cono, nel punto dove esso è più ripido (inclinazione 27-28°). Appoggiandosi a testo di Borelli, la causa di tale frana è da ricercarsi nelle scosse che dovettero accompagnare la continuazione della squarciatura e la formazione delle bocche, ed inoltre nell' essersi la base del cono indebolita per la formazione della squarciatura stessa, accompagnata o non da fenditure secondarie.

---

del camino vulcanico. Ma tralasciando ogni considerazione sull' esistenza e sulla forma d' un camino eruttivo, capace di accogliere per un certo tempo nel suo interno tanto magma ricco di energie latenti, sembra che alcuni fenomeni, frequenti sulla fine delle eruzioni dell'Etna, ci conducano piuttosto a riferirne l'origine ad altre cause.

Com' è noto le eruzioni dell' Etna, analogamente ad altri vulcani, cessano con una *fumata*, ossia collo sprofondarsi di porzione del cratere centrale e col violento ed abbondante sprigionarsi di vapori che facilmente sollevano i materiali pulverulenti risultanti dalla decomposizione delle roccie del cratere.

Alcune volte, e ciò s' è anche osservato dopo le due ultime eruzioni del 1892 e 1910, il magma risale dopo qualche tempo sino alla sommità del cratere, fermandovisi tranquillo, con debole emissione di vapori e di ceneri. Perchè dunque tale magma, pur raggiungendo la massima altezza possibile, non è più capace colla sua pressione idrostatica sulle pareti del vulcano di determinare una squarciatura? Mentre poi lo sarà dopo un certo altro periodo di tempo, quando manterrà forse un livello inferiore? Sembrerebbe invece più naturale ricercarne la causa nella maggiore o minore forza esplosiva dei gas e vapori contenuti in esso. In altri termini il meccanismo d' un' eruzione etnea potrebbe spiegarsi in questo modo: il magma sovracarico di gas e d' energie latenti, trovando ostruito ogni passaggio comunicante col cratere centrale, forza i fianchi del vulcano, determinando la squarciatura. Finita l' eruzione ed abbassatosi il livello del magma nell' interno del vulcano, viene a mancare un appoggio ai materiali che ne costituiscono il fondo del cratere, determinando uno sprofondamento. Liberatosi il magma quasi totalmente di gas, può succedere che si spinga sino alla cima del vulcano nella massima calma; quivi può stagnare e raffreddarsi superficialmente senza determinare un trabocco. Ostruitosi in tal modo il cratere, il magma bisogna che si arricchisca nuovamente di gas ad alta tensione, prima che si avveri un' altra eruzione. Accettando ciò si possono spiegare tutti i fenomeni eruttivi, senza escludere l'azione della pressione idrostatica del magma.

(1) Essendo le scorie fresche, non possono attribuirsi ad altra eruzione avvenuta « in situ » anteriormente al 1669, poichè nella storia delle eruzioni etnee, del resto abbastanza ben conosciuta, non si ho notizia d' alcuna eruzione avvenuta in quei pressi. Ed il fenomeno non avrebbe potuto trascorrere inosservato, essendo stato quello uno dei luoghi più popolati dell' Etna.

Concludendo adunque : è esatta la notizia d' uno sgorgo di lava avvenuto il 12 marzo 1669 dalla base Sud-orientale di Mompilieri, con conseguente frana ai fianchi del monte; è irrazionale volere spiegare tale sgorgo coll' ammettere l' intromissione delle lave della colata proveniente dalle bocche dei M. Rossi in ipotetiche cavità, preesistenti nell' interno di detto cono o formatisi per fenditura. Invece è evidente essersi continuata la frattura lungo le falde orientali e sud-orientali di Mompilieri; in seguito ad essa si è avuto lo sgorgo lavico ed il franamento sul lato E del cono.

Se poi tali bocche abbiano posto subito fine alla loro attività, come sembra probabile dalle testimonianze di Borelli, oppure dopo breve sosta abbiano ripreso una funzione effusiva, come quelle comprese fra Mompilieri ed i Monti Rossi non sono al caso di poterlo per ora discutere.

Dall' Istituto di Geografia Fisica della R. Università di Napoli

Istituto Zoologico della R. Università di Catania
diretto dal Prof. A. RUSSO

I Crostacei Decapodi del Compartimento marittimo di Catania

Memoria di FRANCESCO MAGRÌ

RELAZIONE

della Commissione di Revisione composta dei Soci effettivi
Proff. L. BUSCALIONI e A. RUSSO *(Relatore)*

La Memoria sottoposta al nostro esame è un pregevole contributo alla conoscenza della *Fauna carcinologica* nel compartimento marittimo di Catania. Per le determinazioni delle specie accuratamente fatte, per le notizie raccolte intorno a ciascuna di esse il lavoro riuscirà sicuramente utile a quelli che vorranno intraprendere ricerche di diversa natura sui Crostacei del mare di Catania e perciò la Commissione ritiene detto lavoro sia degno di essere pubblicato negli Atti accademici.

PREFAZIONE

Considerando di quanta importanza sia lo studio faunistico per la distribuzione geografica delle forme viventi e che su tale riguardo il mare di Catania è stato quasi del tutto trascurato, mi son proposto illustrare il gruppo dei Crostacei decapodi, non presi prima da altri in considerazione.

A questo studio mi ha guidato il prof. A. Russo, che con i suoi consigli mi ha appianato la via in un lavoro tanto delicato e difficile.

In questo lavoro, oltre alla classificazione delle diverse forme di Crostacei decapodi, vi si trova un accenno dell' epoca in cui essi sogliono essere catturati, della loro frequenza, delle località, degli ordegni adoperati e del valore alimentare.

Di ciascuna specie è anche indicato il nome volgare, usato dalla maggior parte dei pescatori e dei pescivendoli di Catania, da cui ho attinto anche alcune notizie che si riferiscono a molte di esse.

A ciascuna specie, quando il bisogno l'ha richiesto, ho fatto seguire delle osservazioni, desunte dall' esame degli esemplari della mia collezione.

Le specie raccolte in circa 4 anni di ricerca sono in tutto 95 tra Crostacei Macruri e

Brachiuri. Non è dubbio che altre se ne possano trovare, disponendo di mezzi di pesca più adatti.

Diciotto di esse però sono riferibili alla fauna abissale.

Stante i mezzi bibliografici scarsi, di cui si dispone a Catania, 13 specie non ho potuto bene diagnosticarle, e quindi ho creduto giusto non citarle. Mi propongo però farne un lavoro speciale.

Le specie diagnosticate ed enumerate sono perciò in tutto 82, di cui 39 appartenenti ai Brachiuri e 43 ai Macruri.

Per la classificazione mi sono riferito a quella del Carus, dell' Edwards e di altri autori più recenti.

Tutti gli esemplari delle specie enumerate in questo lavoro sono depositati nel Museo Zoologico della R. Università di Catania.

Abbreviazioni	Spiegazione
Ep.	Epoca
Loc.	Località
Ab.	Abitat
Ord.	Ordegni
Qua.	Quantità
Val. al.	Valore alimentare
Oss.	Osservazioni
Fam.	Famiglia
n. v.	nome volgare
Sub fam.	Sotto famiglia

CRUSTACEA DECAPODA

BRACHIURA

NOTOPODA

FAM. PORCELLANIDAE — DANA.

1. — **Porcellana platycheles** — Lam.

SINONIMIA—*Cancer platycheles*—Penn.

n. v. aranciu purcillana — aranciu d' erva.

Ep. Si ha solo d'inverno.
Loc. Si trova nella baia di Aci Trezza.
Ab. Abita alla profondità di 5-10 metri.
Ord. Si pesca col *tartarone*.
Qua. È scarsissimo.
Val. al. Non si mangia.
Oss. Non è segnato nel Carus che questo crostaceo si trovi nel Compartimento marittimo di Catania.

FAM. DROMIDAE — DANA.

2. — **Dromia vulgaris** — M. Edw.

SINONIMIA — *Dromia Rumphii* — Bosc. — *Dromia communis* — Luc.

n. v. aranciu cappottu — aranciu durmenti.

Ep. Si ha in tutte le stagioni, abbonda d' inverno.
Loc. Si trova in tutte le località del Compartimento Marittimo di Catania.
Ab. Abita alla profondità di 2 metri circa.
Ord. Si pesca col *rezzaglio*, colle *nasse* e coi *coppi*.
Qua. È abbondante.
Val al. È buono a mangiarsi.
Oss. Il Carus sostiene che questa specie sia di color bruno, i miei esemplari però sono di color bruno rossastro.

Le pinze del I° paio di pereiopodi sono prive di peli nella estremità anteriore, ma a colore del carminio e con l' apice bianco.

Il II° e III° paio di pereiopodi sono unguiculati, mentre il IV° e V° paio termina in una pinza piccolissima.

Il Carus asserisce pure che munito di pinza piccolissima sia solamente il V° paio di pereiopodi, mentre nei miei esemplari tale spina, l' ho riscontrata anche nel IV° paio di pereiopodi.

Non è segnato nel Carus che questo crostaceo si trovi nel Compartimento marittimo di Catania.

Fam. DROMIDAE — DANA.

3. — **Homola spinifrons** — Leach.

Sinonimia — *Cancer barbatus* — Abst. — *Dorippe spinifrons* — Lam.

n. v. tarantula di mari.

Ep. Si ha da Settembre a Marzo.
Loc. Si trova nella baia di Aci Trezza.
Ab. Abita alla profondità di 200 metri circa.
Or. Si pesca colle *nasse*.
Qua. È abbondante.
Val. al. È buono a mangiarsi.
Oss. I margini laterali del carapazio hanno numerose spine piccolissime, eccetto le prime due anteriori, che sono robuste da non confondersi con quelle della regione gastrica.

Gli occhi sono fortemente peduncolati e mobili. Non è segnato nel Carus che questo crostaceo si trovi nel Compartimento marittimo di Catania.

Fam. DROMIDAE — DANA.

4. — **Homola Cuvieri** — Prov.

n. v. tarantula di mari.

Ep. Si ha in ogni tempo, in maggior quantità d' inverno.
Loc. Si trova solamente nella baia di Aci Trezza.
Ab. Abita alla profondità di 5-10 metri.
Ord. Si pesca con le *lenze* e col *tartarone*.
Qua. È scarsissimo.
Val. al. È buono a mangiarsi.
Oss. Il museo Zoologico della R. Università di Catania possiede due esemplari imbalsamati, e di questi mi son anche servito per la classificazione.

Non è segnato nel Carus che questo crostaceo si trovi nel Compartimento marittimo di Catania.

Fam. DORIPPIDAE — DANA.

5. — **Dorippe lanata** — Bosc.

n. v. tarantula di mari.

Ep. Si ha di primavera.
Loc. Si trova nella baia di Aci Trezza e in quella di Augusta.
Ab. Abita alla profondità di 5-10 metri circa.
Ord. Si pesca col *tartarone*.
Qua. È scarsissimo.
Val. al. È buono a mangiarsi.
Oss. Non è segnato nel Carus che questo crostaceo si trovi nel Compartimento marittimo di Catania.

OXISTOMATA

Fam. LEUCOSIDAE — DANA.

6. — **Ilia nucleus** — Leach.

Sinonimia — *Ilia laevigata* — Risso. — *Ilia parvicaudata* — Costa.

n. v. aranciu nucidda.

Ep. Si ha solo d'inverno.

Loc. Si trova nella baia di Aci Trezza e di Augusta.

Ab. Abita nella sabbia alla profondità di 2-10 metri.

Ord. Si pesca col *tartarone.*

Qua. È scarso.

Val. al. Non si mangia.

Oss. Non è segnato nel Carus che questo crostaceo si trovi nel Compartimento marittimo di Catania.

Fam. LEUCOSIDAE — DANA.

7. — **Ilia rugulosa** — Risso.

n. v. aranciu nucidda.

Ep. Si ha di primavera.

Loc. Si trova nella baia di Aci Trezza e di Augusta.

Ab. Abita alla profondità di 5-100 metri.

Ord. Si pesca coll' *anganello*, colla *rizzola*, colle *nasse.*

Qua. È scarsissimo.

Val. al. Non si mangia.

Oss. Non è segnato nel Carus che questo crostaceo si trovi nel Compartimento marittimo di Catania.

Fam. CALAPPIDAE — DANA.

8. — **Calappa granulata** — Fabr.

Sinonimia — *Cancer granulatus* — Luc.

n. v. aranciu castagna.

Ep. Si ha in ogni tempo.

Loc. Si trova nella baia di Aci Trezza.

Ab. Abita in mezzo al fango alla profondità di 10-100 metri circa.

Ord. Si pesca colle *nasse* e col *tartarone.*

Qua. È abbondante.

Val. al. È buono a mangiarsi.

Oss. Questo crostaceo per il colore e per la forma del carapazio somiglia al frutto di una pianta comunissima in Sicilia: la Punica granatum.

Fam. INACHIDAE — MIERS.

Sub Fam. SEPTOPODINAE — MIERS.

9. — **Stenorhyncus phalangium** — M. Edw.

Sinonimia — *Cancer phalangium* — Penn. — *Macropodia phalangium* — Leach — *Stenorhyncus inermis* — Heller.

n. v. tarantula di mari.

Ep. Si ha d' inverno.

Loc. Si trova in tutte le località del Compartimento marittimo di Catania.

Ab. Abita alla profondità di 200-300 metri circa.

Ord. Si pesca colle *nasse* e col *tartarone*.

Qua. È scarso.

Val. al. Non si mangia.

Oss. Il dottor S. Lo Bianco nelle sue osservazioni riferisce di aver pescato una Megalopa di Stenorhyncus phalangium alla profondità di 1500 metri. Da noi la specie adulta si cattura in discreta quantità alla profondità di 300 metri circa.

Gli esemplari in collezione mi sono pervenuti dalla baia di Catania e sono stati catturati colle *nasse*.

Non è segnato nel Carus che questo crostaceo si trovi nel Compartimento marittimo di Catania.

Fam. INACHIDAE — MIERS.

Sub Fam. INACHINAE — MIERS.

10. — **Inacus scorpio** — Fabr.

Sinonimia — *Macropus scorpio* — Fabr. — *Cancer dorsettensis* — Penn. — *Inacus dorsettensis* — Leach. — *Inacus mauritanus* — Luc. — *Inacus communissimus* — Rizza.

n. v. tarantula di mari.

Ep. Si ha da Settembre a Marzo.

Loc. Si trova nella baia di Aci Trezza.

Ab. Abita in mezzo al fango alla profondità di 100-200 metri circa.

Ord. Si pesca colle *nasse*.

Qua. È scarso.

Val. al. Si mangia.

Oss. Carapazio cuoriforme, rostro bifido. Il tegumento è ricoperto da un sottile tomento. L' animale è di color rosso bruno. Il Rizza, nelle sue osservazioni, crede si tratti di una specie nuova. Esaminati attentamente però i miei esemplari mi sono accorto che l'Inacus communissimus del Rizza altro non sia che l' Inacus scorpio del Fabr.

FAM. INACHIDAE — MIERS.

SUB FAM. INACHINAE — MIERS.

11. — **Inacus leptochirus** — Leach.

SINONIMIA — *Inacus leptoryncus* — M. Edw. — *Inacus affinis* — Rizza.

n. v. tarantula di mari.

Ep. Si ha d' inverno.
Loc. Si trova nella baia di Aci Trezza.
Ab. Abita alla profondità di 100-150 metri circa.
Ord. Si pesca colle *nasse* e col *tartarone*.
Qua. È scarso.
Val. al. Non si mangia.
Oss. Il Rizza errò nel credere questo crostaceo specie nuova.

FAM. INACHIDAE — MIERS.

SUB FAM. INACHINAE — MIERS.

12. — **Inacus toracicus** — Roux.

SINONIMIA — *Inacus Cocco* — Rizza.

n. v. tarantula di mari.

Ep. Si ha d' inverno.
Loc. Si trova nella baia di Aci Trezza.
Ab. Abita alla profondità di 100-200 metri circa.
Ord. Si pesca colle *nasse* e col *tartarone*.
Qua. E scarso.
Val. al. Non si mangia.
Oss. Il Rizza cadde pure nell' errore di credere nuova questa specie.

FAM. INACHIDAE — MIERS.

SUB FAM. ACANTHONYCHINAE — MIERS.

13. — **Acanthonyx lunulatus** — Latr.

SINONIMIA — *Maia* (*postea Libinia lunata—Risso*), *Acanthonyx viridis* — Costa.

n. v. aranciu d' erva.

Ep. Si ha d' inverno.
Loc. Si trova nella baia di Catania e di Ognina.
Ab. Abita alla profondità di 2-10 metri.
Ord. Si pesca colle *lenze* e col *tartarone*.

Qua. È scarso.

Val. al. Non si mangia.

Oss. Carapazio poco convesso, privo dei due fasci di peli. Il margine laterale ad angolo è armato di un dente robusto e sulla stessa linea altri due denti più piccoli.

Non è segnato nel Carus che questo crostaceo si trovi nel Compartimento marittimo di Catania.

FAM. MAJIDAE — MIERS.

SUB FAM. MAJINAE — MIERS.

14. — **Herbestia condyliata** — M. Edw.

SINONIMIA — *Mithrax Herbstii* — Risso — *Mithrax scaber* — Costa.

n. v. aranciu panarizzu ♀ tarantula di mari ♂.

Ep. Si ha d' inverno.

Loc. Si trova in tutte le parti del Compartimento marittimo di Catania.

Ab. Abita alla profondità di 100-200 metri circa.

Ord. Si pesca colle *nasse*.

Qua. E relativamente scarso.

Val. al. Si mangia.

Oss. Non è segnato nel Carus che questo crostaceo si trovi nel Compartimento marittimo di Catania.

FAM. MAJIDAE — MIERS.

SUB FAM. MAJINAE — MIERS.

15. — **Maia squinado** — Latr.

SINONIMIA — *Cancer squinado* — Abst — *Inacus cornutus* — Fabr. — *Maia crispata* — Risso.

n. v. aranciu panarizzu.

Ep. Si ha in ogni tempo.

Loc. Si trova in qualunque parte del Compartimento marittimo di Catania.

Ab. Abita alla profondità di 2-10 metri.

Ord. Si pesca colle *lenze* e col *tartarone*.

Qua. È abbondante.

Val. al. Si mangia.

Oss. Carapazio ovato convesso, rostro bifido, occhi muniti di lunghi peduncoli.

Il primo paio di pereiopodi ha chele piccole, mentre i rimanenti pereiopodi lunghi, robusti e pelosi ne sono sprovvisti.

L' addome è diviso in sette segmenti.

Il tegumento è ricoperto di peli rigidi.

L' animale è di color verdastro chiaro.

Vi sono poi delle differenze tra l' individuo adulto e quello giovane.

L'adulto è molto più grosso, con pereiopodi robusti, muniti di peli corti e duri, che mancano su la mano del primo paio.

I peli sono corti e duri sul carapazio, disposti a rosetta attorniante i numerosi tubercoli, rigidi pungenti e uniformemente distribuiti sui pereiopodi.

Quelli dei piedi si possono paragonare alle spine che porta il frutto di una pianta comunissima in Sicilia : l' Opuntia ficus indica.

Il giovine è molto più piccolo con peli finissimi uniformemente distribuiti sulla superficie del corpo, mancanti però sul primo paio di pereiopodi.

Il Carus sostiene che solamente nel ♂ il terzo somite dell'addome sia più piccolo degli altri, ma nei miei esemplari questo carattere l' ho riscontrato anche nella ♀, e che i tubercoli del carapazio non sono acuti ma rotondi, e le spine del margine laterale sei e non cinque. Gli esemplari in collezione mi sono pervenuti dalla baia di Catania.

Non è segnato nel Carus che questo crostaceo si trovi nel Compartimento marittimo di Catania.

Fam. MAIJDAE — MIERS.

Sub Fam. MAIJNAE — MIERS.

16. — **Maia verrucosa** — M. Edw.

n. v. aranciu panarizzu.

Ep. Si ha in ogni tempo, in maggior quantità d' inverno.

Loc. Si trova in tutte le parti del Compartimento marittimo di Catania.

Ab. Abita alla profondità di 2-5 metri.

Ord. Si pesca colle *lenze* e col *tartarone*.

Qua. È scarso.

Val. al. Si mangia.

Oss. Gli esemplari in collezione mi sono pervenuti dalla baia di Catania.

Non è segnato nel Carus che questo crostaceo si trovi nel Compartimento marittimo di Catania.

Fam. MAIJDAE — MIERS.

Sub Fam. MAIJNAE — MIERS.

17. — **Pisa nodipes** — Leach.

Sinonimia — *Inacus musivus* — Otto — *Pisa examata* — Roux — A. Risso *sec.* Al. Brant.

n. v. aranciu panarizzu di funnali.

Ep. Si ha d'inverno.

Loc. Si trova nella baia di Aci Trezza.

Ab. Abita alla profondità di 100-150 metri.

Ord. Si pesca colle *nasse*.

Qua. E scarso.

Val. al. Non si mangia.

Oss. Non è segnato nel Carus che questo crostaceo si trovi nel Compartimento marittimo di Catania.

Fam. MAJIDAE — MIERS.

Sub Fam. MAJINAE — MIERS.

18. — **Pisa tetraodon ?** — Leach.

Sinonimia — *Cancer praedo* — Abst — *Clastus tetraodon* — Leach — *Inacus hirticornis* — Risso — *Pisa hirticornis* — Targ. Tozz.

n. v. aranciu panarizzu di funnali — aranciu d' erba.

Ep. Si ha d' inverno.

Loc. Si trova nella baia di Aci Trezza e di Augusta.

Ab. Abita alla profondità di 100-150 metri.

Ord. Si pesca colle *nasse*.

Qua. E scarsissimo.

Val. al. Non si mangia.

Oss. Dall' esame degli esemplari della mia collezione ho potuto rilevare che nel ♂ il rostro è più sviluppato di quello della ♀, che i primi pereiopodi sono molto più sviluppati nel ♂ e che la mano è larga e colle dita incurvate in modo da formare un' apertura a mo' d'anello nel ♂, mentre nella ♀ i primi pereiopodi sono meno sviluppati, la mano è piccola e appiattita e le dita dritte non lasciano apertura di sorta.

Gli esemplari mi sono pervenuti dalla baia di Augusta.

Non è segnato nel Carus che questo crostaceo si trovi nel Compartimento marittimo di Catania.

Fam. MAJIDAE — MIERS.

Sub Fam. MAJINAE — MIERS.

19. — **Pisa corallina** — M. Edw.

Sinonimia — *Maia corallina* — Risso — *Inacus corallinus* — Risso.

n. v. aranciu paparino — aranciu panarizzu di funnali — aranciu d' erba.

Ep. Si ha d' inverno.

Loc. Si trova nella baia di Aci Trezza e di Augusta.

Ab. Abita alla profondità di 100-150 metri.

Ord. Si pesca colle *nasse*.

Qua. È scarsissimo.

Val. al. Non si mangia.

Oss. Gli esemplari in collezione mi sono pervenuti dalla baia di Aci Trezza.

Non è segnato nel Carus che questo crostaceo si trovi nel Compartimento marittimo di Catania.

Fam. MAJIDAE — MIERS.

Sub Fam. MAJINAE — MIERS.

20. — **Eurinome aspera** — Leach.

Sinonimia — *Eurinome scutellata.*

n. v. aranciu d'erba — aranciu panarizzu di funnali.

Ep. Si ha d'inverno.

Loc. Si trova nella baia di Aci Trezza e di Augusta.

Ab. Abita alla profondità di 100-150 metri.

Ord. Si pesca colle *nasse* e col *tartarone*.

Qua. È scarsissimo.

Val. al. Si mangia.

Oss. Gli esemplari in collezione mi sono pervenuti dalla baia di Aci Trezza.

Non è segnato nel Carus che questo crostaceo si trovi nel Compartimento marittimo di Catania.

Fam. MAJIDAE — MIERS.

Sub Fam. MAJINAE — MIERS.

21. — **Lissa chiragra** — Leach.

Sinoninia — *Canger chiragra* — Abst.

n. v. aranciu d'erba — aranciu panarizzu di funnali.

Ep. Si ha d'inverno.

Loc. Si trova nella baia di Aci Trezza e di Augusta.

Ab. Abita alla profondità di 100-200 metri.

Ord. Si pesca colle *nasse* e col *tartarone*.

Qua. È scarsissimo.

Val. al. Si mangia.

Oss. Il Carus sostiene che le spine del rostro siano acute, nei miei esemplari invece sono a forma di scalpello concavo.

Gli esemplari in collezione sono stati catturati colle nasse nella baia di Aci Trezza.

Non è segnato nel Carus che questo crostaceo si trovi nel Compartimento marittimo di Catania.

Fam. PARTHENOPIDAE — MIERS.

Sub Fam. PARTHENOPINAE — MIERS.

22. — **Lambrus mediterraneus** — Roux

Sinonimia — *Eurinome aldrovandi* — Risso — *Parthenope mediterranea* — Costa.

n. v. aranciu salifiziu.

Ep. Si ha di ogni tempo, più frequente d'inverno.

Loc. Si trova nella baia di Aci Trezza e di Augusta.

Ab. Abita in mezzo al fango alla profondità di 150 metri circa.

Ord. Si pesca colle *nasse* e col *tartarone*.

Qua. È scarso.

Val al. Si mangia.

Oss. Gli esemplari in collezione sono stati catturati colle nasse nella baia di Aci Trezza.

Non è segnato nel Carus che questo crostaceo si trovi nel Compartimento marittimo di Catania.

Fam. PARTHENOPIDAE — MIERS.

Sub Fam. PARTHENOPINAE — MIERS.

23. — **Lambrus serratus** — M. Edw.

n. v. aranciu salifiziu.

Ep. Si ha d' estate.

Loc. Si trova nella baia di Aci Trezza.

Ab. Abita alla profondità di 150 metri circa.

Ord. Si pesca colle *nasse* e col *tartarone*.

Qua. È scarsissimo.

Val. al. Si mangia.

Oss. Non è segnato nel Carus che questo crostaceo si trovi nel Compartimento marittimo di Catania.

Fam. ERIPHIDAE — DANA.

24. — **Pilumnus hirtellus** — Leach.

n. v. aranciu pilusu — aranciu di luna.

Ep. Si ha d' inverno.

Loc. Si trova nella baia di Augusta e di Catania.

Ab. Abita alla profondità di 5-10 metri.

Ord. Si pesca con varî ordegni.

Qua. È scarsissimo.

Val. al. Si mangia.

Oss. Addome diviso in sette segmenti, colla differenza che nel ♂ il più grande è il secondo, mentre nella ♀ il più grande è il primo segmento.

I lobi frontali sono muniti di otto denti.

Il primo paio di pereiopodi molto più robusti dei precedenti. Le dita della pinza sono di color nero, mentre il resto dell'animale è di color rosso bruno.

Il Carus asserisce che nel genere Pilumnus il carapazio sia abbastanza piano, ma nei miei esemplari di Pilumnus hirtellus il carapazio è abbastanza convesso.

Gli esemplari in collezione mi sono pervenuti dalla baia di Augusta.

Non è segnato nel Carus che questo crostaceo si trovi nel Compartimento marittimo di Catania.

FAM. ERIPHIDAE — DANA.

25. — **Eriphia spinifrons** — Sav.

n. v. aranciu pilusu.

Ep. Si ha in ogni tempo.

Loc. Si trova in tutte le località del Compartimento marittimo di Catania.

Ab. Abita in mezzo alle pietre tra gli scogli.

Ord. Non vi sono ordegni.

Qua. Abbonda nella baia di Catania, relativamente scarso nelle altre località.

Val. al. E buono a mangiarsi.

Oss. I numerosi esemplari in collezione sono stati catturati nella baia di Catania.

FAM. PORTUNIDAE — CLS.

SUB FAM. PORTUNINAE — (DANA) CLS.

26. — **Lupa hastata** — M. Edw.

SINONIMIA — *Portunus Duforii* — Latr. — *Neptunus hastatus* — A. M. Edw.

n. v. aranciu fidduni mpiriali.

Ep. Si ha da Ottobre a Marzo.

Loc. Si trova in tutte le località del Compartimento marittimo di Catania.

Ab. Abita in mezzo alla sabbia alla profondità di 5-10 metri circa.

Ord. Si pesca coll' *anganello* e col *tartarone*.

Qua. Abbonda nella baia di Catania, scarso nelle altre località.

Val. al. E buono a mangiarsi.

Oss. L'ultimo segmento del V° paio di pereiopodi ha costantemente una macchia sferica color sangue coagulato.

Non è segnato nel Carus che questo crostaceo si trovi nel Compartimento marittimo di Catania.

FAM. PORTUNIDAE — Cls.

SUB FAM. PORTUNINAE — DANA

27. — **Portunus depurator** — Leach.

SINONIMIA — *Cancer depurator* — L. — *Portunus plicatus* — Risso — *Portunus vernalis* — Risso.

n. v. aranciu fidduni.

Ep. Si ha in tutte le stagioni.

Loc. Si trova in tutte le località del Compartimento marittimo di Catania.

Ab. Abita alla profondità di 200 metri d' inverno, alla profondità di 5-10 metri d'estate.

Ord. Si pesca colle *nasse* e col *tartarone.*

Qua. E scarso.

Val. al. E buono a mangiarsi.

Oss. Carapazio con ispessimenti trasversali, costituiti da minutissimi granuli messi in fila, e con il margine terminato da un sottile ispessimento costituito pure da minutissimi granuli da me osservati colla lente d' ingrandimento.

La mano del primo paio di pereiopodi presenta costantemente quattro carene e non cinque, come asserisce il Carus, e la cresta della prima carena è munita di spine piccolissime, mentre la cresta della quarta carena, termina in una spina robusta; altre spine ho riscontrato di raro nelle creste delle carene anteriori della mano.

L' articolo III° e IV° del secondo paio di pereiopodi presenta dalla parte anteriore un solco, mentre l' ultimo articolo del V° paio di pereiopodi termina ai margini in una fine lanuggine.

L' addome nel ♂ è diviso in cinque somiti, il terzo dei quali supera in lunghezza la somma degli altri quattro.

Nella ♀ l' addome è diviso in sette somiti il più lungo dei quali è il sesto.

Non è segnato nel Carus che questo crostaceo si trovi nel Compartimento marittimo di Catania.

Fam. PORTUNIDAE — Cls.

Sub Fam. PORTUNINAE — DANA.

28. — **Portunus pusillus** — Leach.

n. v. aranciu fidduni.

Ep. Si ha in tutte le stagioni.

Loc. Si trova in tutte le località del Compartimento marittimo di Catania.

Ab. Abita alla profondità di 100-200 metri d' inverno, alla profondità di 5-10 metri d' estate.

Ord. Si pesca colle *nasse* e col *tartarone.*

Qua. È buono a mangiarsi.

Oss. Non è segnato nel Carus che questo crostaceo si trovi nel Compartimento marittimo di Catania.

Fam. PORTUNIDAE — Cls.

Sub Fam. PORTUNINAE — DANA

29. — **Portunus arcuatus** — Leach.

Sinonimia — *Portunus Rondeletii* — Risso — *Portunus emarginatus* — Leach.

n. v. aranciu fidduni.

Ep. Si ha in tutte le stagioni.

Loc. Si trova in tutte le località del Compartimento marittimo di Catania.

Ab. Abita nella sabbia alla profondità di 5-10 metri.

Ord. Si pesca col *tartarone*.

Qua. E abbondantissimo.

Val. al. È buono a mangiarsi.

Oss. Non è segnato nel Carus che questo crostaceo si trovi nel Compartimento marittimo di Catania.

FAM. PORTUNIDAE — Cls.

SUB FAM. PORTUNINAE — DANA

30. — **Portuus Doderlenii?** — Cocco.

n. v. aranciu fidduni.

Ep. Si ha d'inverno.

Loc. Si trova nella baia di Catania.

Ab. Abita nella sabbia alla profondità di 5-10 metri.

Ord. Si pesca col *tartarone*.

Qua. Si ha in discreta quantità.

Val. al. E buono a mangiarsi.

Oss. Questa specie non è segnata nel Carus. A. Cocco per il primo la riscontrò nel mare di Messina.

FAM. PORTUNIDAE — Cls.

SUB FAM. PORTUNINAE — DANA.

31. — **Portunus corrugatus** — Leach.

n. v. aranciu fidduni — aranciu di cozzuli.

Ep. Si ha in ogni tempo, in maggior quantità d' inverno.

Loc. Si trova in tutte le località del Compartimento marittimo di Catania, abbonda ad Augusta.

Ab. Abita alla profondità di 5-10 metri.

Ord. Si pesca col *tartarone*.

Qua. È abbondante.

Val. al. E buono a mangiarsi.

Oss. Non è segnato nel Carus cbe questo crostaceo si trovi nel Compartimento marittimo di Catania.

FAM. PORTUNIDAE — Cls.

SUB FAM. PORTUNINAE — DANA.

32. — **Goniosoma viride** — G. O. Costa.

n. v. aranciu ferru — aranciu di luna.

Ep. Si ha in tutte le stagioni, abbonda d' inverno.

Loc. Si trova in tutte le località del Compartimento marittimo di Catania.

Ab. Àbita in vicinanza della riva alla profondità di 5-10 metri.

Ord. Si pesca col *tartarone*.

Qua. Abbonda nella baia di Catania, scarso nelle altre località.

Val. al. È buono a mangiarsi.

Oss. Non è segnato nel Carus che questo crostaceo si trovi nel Compartimento marittimo di Catania.

Fam. PORTUNIDAE — Cls.

Sub Fam. PLATYONICHINAE — Dana.

33. — **Carcinus maenas** — Leach.

n. v. aranciu salinu.

Ep. È abbondante d'inverno, scarsissimo nelle altre stagioni.

Loc. Si trova nella baia di Catania e di Augusta ed in altre località.

Ab. Abita alla profondità di 50-100 metri.

Ord. Si pesca coll'*ancano*.

Qua. Si ha in discreta quantità.

Val. al. È buono a mangiarsi.

Oss. Non è segnato nel Carus che questo crostaceo si trovi nel Compartimento marittimo di Catania.

Fam. GONOPLACIDAE — M. Edw.

34. — **Gonoplax rhomboides** — Desm.

Sinonimia — *Ocypoda rhomboides* — Bosc. — *Ocypoda longimana* — Latr. — *Gonoplax longimana* — Lam.

n. v. aranciu di rina — aranciu cumpassu.

Ep. Si ha d'inverno.

Loc. Si trova nella baia di Aci Trezza e di Augusta.

Ab. Abita alla profondità di 100-200 metri circa.

Ord. Si pesca colle *nasse*.

Qua. Si ha in discreta quantità.

Val. al. Si mangia.

Oss. Nel ♂ il metacarpo del primo paio di pereiopodi è quasi il doppio della lunghezza delle dita, nella ♀ il metacarpo e le dita sono quasi uguali.

Il dito esterno nel ♂, presenta costantemente una macchia nera.

Nella ♀ i primi pereiopodi sono disuguali, il sinistro più lungo del destro, le mani un poco appiattite e le dita della lunghezza del metacarpo.

L'addome nella ♀ è largo e i primi due somiti più larghi degli altri.

Nella mia collezione si trovano due esemplari, un ♂ e una ♀, molto affini al G. rhomboides, i quali se ne distinguono per il fatto che il ♂ ha i primi pereiopodi poco più lunghi di quelli della ♀, il sinistro un poco più lungo del destro, e con la mano più stretta della destra, e che ne la ♀ il primo pereiopodo sinistro è più piccolo del destro.

Occorrerebbe quindi esaminare se si tratti di specie diversa o nuova. Gli esemplari in collezione mi sono pervenuti dalla baia di Aci Trezza.

Non è segnato nel Carus che questo crostaceo si trovi nel Compartimento marittimo di Catania.

FAM. GONOPLACIDAE — M. Edw.

35. — **Brachinotus sexdentatus** — Alg. Af.

SINONIMIA — *Gonoplax sexdentatus* — Risso — *Heterograpsus sexdentatus* — Luc. — *Heterograpsus Lucasi* — M. Edw — *Cliistotoma Gemmellarii* — Rizza.

n. v. aranciu di luna.

Ep. Si ha di primavera.

Loc. Si trova nella baia di Catania e di Augusta.

Ab. Abita alla profondità di 1-5 metri.

Ord. Si pesca col *tartarone*.

Qua. Si ha in discreta quantità.

Val. al. Si mangia.

Oss. Non è segnato nel Carus che questo crostaceo si trovi nel Compartimento marittimo di Catania.

FAM. GRAPSIDAE — DANA.

SUB FAM. GRAPSINAE — DANA.

36. — **Pachygrapsus marmoratus** — Stimps.

SINONIMIA — *Grapsus varius* — Latr. — *Leptograpsus marmoratus* — M. Edw.

n. v. aranciu cacazzaru.

Ep. Si ha in tutte le stagioni, abbonda d'estate.

Loc. Si trova nella baia di Catania.

Ab. Abita fra gli scogli.

Ord. Si prende col *tartarone*.

Qua. E abbondantissimo nella baia di Catania, relativamente scarso nelle altre località.

Val. al. E buono a mangiarsi.

Oss. Targioni Tozzetti lo riscontrò nella baia di Catania.

FAM. GRAPSIDAE — DANA.

SUB FAM. GRAPSINAE — DANA.

37. **Pachygrapssus maurus** — Thell.

SINONIMIA — *Grapsus maurus* — Luc. — *Leptograpsus maurus* — M. Edw.

n. v. aranciu cacazzaru.

Ep. Si ha da Dicembre ad Aprile.

Loc. Si trova nella baia di Aci Trezza.

Ab. Abita alla profondità di 1-5 metri.

Ord. Si pesca col *tartarone.*

Qua. È scarso.

Val. al. È buono a mangiarsi.

Oss. Non è segnato nel Carus che questo crostaceo si trovi nel Compartimento marittimo di Catania.

Fam. GRAPSIDAE — DANA,

Sub Fam. PLATYONYCHINAE — DANA.

38. — **Platyonychus latipes** — Penn.

n. v. aranciu cacazzaru.

Ep. Si ha in ogni tempo.

Loc. Si trova nella baia di Catania.

Ab. Abita in mezzo alla sabbia alla profondità di 2-10 metri.

Ord. Si pesca coll'*anganello* e colle *nasserelle.*

Qua. È abbondantissimo.

Val. al. È buono a mangiarsi.

Oss. Non è segnato nel Carus che questo crostaceo si trovi nel Compartimento marittimo di Catania.

Fam. GRAPSIDAE — DANA.

Sub Fam. PLATYONYCHINAE — DANA.

39. — **Platyonychus nasutus** — Latr.

n. v. aranciu cacazzaru.

Ep. Si ha di primavera.

Loc. Si trova nella baia di Augusta.

Ab. Abita in mezzo alla sabbia alla profondità di 2-10 metri.

Ord. Si pesca coll' *anganello* e colle *nasserelle.*

Qua. È scarsissimo.

Val. al. È buono a mangiarsi

Oss. Due soli individui furono catturati due anni addietro nella baia di Catania.

Non e stato possibile averne altri.

Non è segnato nel Carus che questo crostaceo si trovi nel Compartimento marittimo di Catania.

CRUSTACEA DECAPODA

MACRURA

NATANTIA

FAM. SARGESTIDAE — LATR.

SUB FAM. PENAEINAE — CLS.

1. — **Penaeus caramote** — Desm.

SINONIMIA — *Alpheus caramote* — Desm. — *Penaeus sulcatus* — Oliveri — *Penaeus trisulcatus* — Leach.

n. v. ammiru mpiriali.

Ep. Si ha in tutte le stagioni, abbonda da Agosto a Novembre.

Loc. Si trova in tutte le località del Compartimento marittimo di Catania.

Ab. Abita alla profondità di 50-200 metri circa.

Ord. Si pesca coi *bolestrici*, col *tartarone*, col *bardissone*, col *palamitone* e colle *nasse*.

Qua. Abbonda nella baia di Catania, relativamente scarso nelle altre località.

Val. al. E buonissimo a mangiarsi.

Oss. Gli esemplari in collezione sono stati catturati colle nasse nella baia di Catania. Non è segnato nel Carus che questo crostaceo si trovi nel Compartimento marittimo di Catania.

FAM. SARGESTIDAE — LATR.

SUB FAM. PENAEINAE — DANA — CLS. — ORTM.

2. — **Penaeus membranaceus** — Risso.

SINONIMIA — *Penaeus longirostris* — Luc. — *Solenocera membranacea* — Sr. B. — *Penaeus Bocagei* — Johns.

n. v. ammiru biancu.

Ep. Si ha da Novembre a Maggio.

Loc. Si trova in tutte le località del Compartimento Marittimo di Catania.

Ab. Abita nel fango alla profondità di 100-300 metri.

Ord. Si pesca col *tartarone* e colle *nasse*.

Qua. E abbondante.

Val al. E buonissimo a mangiarsi.

Oss. Nel mercato ci si mostra copioso in ceste, insieme con altri Crostacei cioè : col *Pandalus pristis* e col *Pandalus narval*, abbondantissimi nel nostro mare.

La sua frequenza, in rapporto alla profondità in cui fu rinvenuto questo Crostaceo, induce a credere che la distribuzione batimetrica di esso varia di 508 metri a 300.

I caratteri di questa specie hanno dato luogo a discussioni, riportate nel lavoro del Senna. Secondo alcuni, il rostro sarebbe lungo tanto da sorpassare di molto gli occhi e da raggiungere a superare lo scafocerite, ed i maschi, a parità di dimensioni colle ♀, l'avrebbero notevolmente più corto. Questi dati sono confermati dalle mie osservazioni, però nei numerosi esemplari di ♀ il rostro raggiunge lo scafocerite senza superarlo mai, nei ♂ il rostro è di poco più corto, e il numero dei denti, che il Carus crede da 5-6 e il Senna da 8-9, nei miei esemplari è da 7-8.

Il ♂ è costantemente più piccolo della ♀.

Gli esemplari in collezione sono stati catturati colle nasse nella baia di Catania.

Non è segnato nel Carus che questo crostaceo si trovi nel Compartimento marittimo di Catania.

FAM. SARGESTIDAE — LATR.

SUB FAM. PENAEINAE — DANA — CLS. — ORTM.

3. — **Penaeus siphonocerus** — Phil.

SINONIMIA — *Penaeus membranaceus* — M. Edw. — *Solonocèra Philipii* — Luc.

n. v. ammiru biancu.

Ep. Si ha d' inverno.

Loc. Si trova nella baia di Augusta e di Bruculi.

Ab. Abita i luoghi fangosi alla profondità di 100-200 metri.

Ord. Si pesca colle *nasse* e coi *bolestrici.*

Qua. È scarsissimo.

Val. al. È buonissimo a mangiarsi.

Oss. Il rostro nel margine inferiore è munito di numerosi peli, e nel superiore porta costantemente sei denti, il primo dei quali è più distanziato, il secondo più robusto degli altri.

Questi caratteri contraddicono evidentemente le osservazioni del Carus, secondo cui i denti del margine superiore sarebbero sette e tra l' uno e l'altro numerosi peli.

La squama antennale è lunga quanto la scafocerite.

Il solco cervicale molto accentuato e terminato in due lati con due spine di cui la superiore più robusta.

Il I° somite dell'addome è più stretto degli altri e forma una specie di collaretto; gli ultimi tre sono carenati; il IV° lo è per metà, mentre il VI° porta nel suo margine anteriore una spina sottile.

Il telson, appuntito e fortemente solcato longitudinalmente, porta in vicinanza del suo margine anteriore una spina sottile per ogni lato.

La branca esterna ed interna dell' uropodo termina ai margini con numerosi peli simili alle barbe delle penne degli uccelli.

Gli esemplari in collezione sono stati catturati colle nasse nella baia di Augusta.

Non è segnato nel Carus che questo crostaceo si trovi nel Compartimento marittimo di Catania.

Fam. SARGESTIDAE - LATR.

Sub Fam. ARISTEINAE — ALCOCK.

4. — **Aristeus antennatus** — Risso.

Sinonimia — *Penaeus antennatus* — Risso — *Penaeus Edwarsianus* — Iohns.

n. v. ammiru cani.

Ep. Si ha da novembre ad aprile.
Loc. Si trova in tutte le località del Compartimento marittimo di Catania.
Ab. Abita alla profondità di 100-200 metri.
Ord. Si pesca colle *nasse* e colle *sciabiche.*
Qua. È scarsissimo.
Val. al. È buonissimo a mangiarsi.
Oss. La scarsezza di questo crostaceo e il non trovarsi in tutte le stagioni, non lascia alcun dubbio che il suo abitat sia abbissale, come è confermato dal Senna che l'ha trovato alla profondità di 800-1500 metri.

Per tali ragioni bisogna ammettere che la sua comparsa nel mercato di Catania sia dovuta ad una entrata accidentale nelle nasse da pesca.

L' animale ha il rostro che supera di molto lo stipite delle antennali ed è munito alla base di tre denti robusti.

I tergidi dei tre ultimi segmenti pleonali sono carenati ed il terzo è carenato solo per metà e tutti sono terminati dalla parte inferiore da un dente, contro l'opinione del Carus, il quale ritiene che in questa specie il rostro superi di poco lo stipite delle antennali e che porti alla base cinque denti robusti e che solo il IV° e il V° somite dell'addome sono carenati, mancanti però di denti ai margini inferiori.

Il I° paio di piedi mascellari è cosparso di peli e molto sviluppato nei due assi.

La ♀ è costantemente più robusta del ♂.

Gli esemplari in collezione sono stati catturati colle nasse nella baia di Augusta.

Non è segnato nel Carus che questo crostaceo si trovi nel Compartimento marittimo di Catania.

Fam. SARGESTIDAE — LATR.

Sub Fam. ARISTEINAE — ALCOCK.

5. — **Aristeomorpha foliacea.** — Risso.

n. v. ammiru cani — u patri di l'ammiri — ammiru turcu.

Ep. Si ha in tutte le stagioni.
Loc. Si trova in tutte le parti del Compartimento marittimo di Catania.
Ab. Abita alla profondità di 200 metri circa.
Ord. Si pesca colle *nasse* e colle *sciabiche.*

Qua. È relativamente scarso.

Val. al. È buonissimo a mangiarsi.

Oss. Questo crostaceo nelle osservazioni del Senna è riportato alla profondità di 760-823 metri. Secondo le mie osservazioni esso vive a 200 metri circa.

La frequenza con cui questa specie si rinviene nel Compartimento marittimo di Catania, fa credere che la sua distribuzione batimetrica sia variabile.

Il rostro è diversamente lungo nei due sessi, infatti nella ♀ supera di molto lo stipite delle antennali ed è alquanto curvo all'ingiù verso la base mentre in seguito è ascendente, convesso e carenato, ed alla punta gracile e assottigliato.

La cresta nella porzione frontale è provvista di cinque denti bene sviluppati ed acuti con numerosi peli tra un dente e l' altro.

Il resto del rostro porta da due a cinque denti molto meno sviluppati di quelli della cresta e più distanti, perciò il numero totale di essi può ascendere a undici, ma per lo più è minore rimanendo però costanti i denti della cresta frontale.

Il margine inferiore del rostro è liscio, cosparso di peli solo alla base.

Il rostro nel ♂ è molto più corto e raggiunge appena la lunghezza della cresta di quello della ♀, è convesso, carenato e munito di cinque denti tra i quali sono dei peli come nella ♀.

Lo scudo nell'*Aristeomorpha foliacea* è lievemente carenato sulla linea dorsale della regione gastrica. La regione branchiale è bene indicata da una cresta.

Il dorso del III° somite non è carenato, è carenato invece il IV° e il V° somite e il VI° in cui si distinguono tre carene.

Il colore dell' animale è rosso intenso, gli occhi sono di colore azzurro carico.

Gli esemplari in collezione mi sono pervenuti dalla baia di Augusta e di Aci Trezza.

Non è segnato nel Carus che questo crostaceo si trovi nel Compartimento marittimo di Catania.

Fam. SARGESTIDAE — LATR.

Sub Fam. ARISTEINAE — ALCOCK.

6. — **Stenopus spinosus** — Risso.

n. v. ammiru irbara — ammiru pulici di mari.

Ep. Si ha da Dicembre a Marzo.

Loc. Si trova nella baia di Aci Trezza.

Ab. Abita alla profondità di 5-10 metri circa.

Ord. Si pesca col *tartarone.*

Qua. È scarso.

Val. al. Si mangia.

Oss. Non è segnato nel Carus che questo crostaceo si trovi nel Compartimento marittimo di Catania.

FAM. SARGESTIDAE — LATR.

SUB FAM. ARISTEINAE — ALCOCK.

7. **Sicionya sculpta** — M. Edw.

SINONIMIA — *Cancer carinatus* — Olivi.

n. v. ammiru cani di terra.

Ep. Si ha in tutte le stagioni.
Loc. Si trova in tutte le località del Compartimento marittimo di Catania.
Ab. Abita alla profondità di 5-10 metri.
Ord. Si pesca col *tartarone*.
Qua. È scarso.
Val. al. È buono a mangiarsi.
Oss. L'animale è di color rossastro chiazzato in nero.

FAM. SARGESTIDAE — LATR.

SUB FAM. PALAEMONINAE — FABR.

8. — **Palaemon serratus** — Fabr.

SINONIMIA — *Astacus serratus* — Penn. — *Cancer squilla* — Abst.

n. v. ammiru di fora.

Ep. Si ha solamente d' inverno.
Loc. Si trova in tutte le località del Compartimento marittimo di Catania.
Ab. Abita alla profondità di 100-150 metri.
Ord. Si pesca colle *nasse* e col *tartarone*.
Qua. È raro.
Val. al. È buonissimo a mangiarsi.
Oss. Non è segnato nel Carus che questo crostaceo si trovi nel Compartimento marittimo di Catania.

FAM. SARGESTIDAE — LATR.

SUB FAM. PALAEMONINAE — RISSO.

9. — **Palaemon xiphias** — Risso.

SINONIMIA — *Palaemon crinulatus* — Risso.

n. v. ammiru di fora.

Ep. Si ha d' inverno.
Loc. Si trova in tutte le località del Compartimento marittimo di Catania.
Ab. Abita alla profondità di 100-150 metri circa.

Or. Si pesca colle *nasse* e col *tartarone.*

Qua. È scarso.

Val. al. È buono a mangiarsi.

Oss. Non è segnato nel Carus che questo crostaceo si trovi nel Compartimento marittimo di Catania.

Fam. SARGESTIDAE — LATR.

Sub Fam. PALAEMONINAE — FABR.

10. — **Palaemon Treillanus** — Desm.

Sinonimia — *Milicerta Treillanus* — Desm.

n. v. ammiru fissa — ammiru di petri.

Ep. Si ha da Dicembre a tutto Marzo.

Loc. Si trova in tutte le località del Compartimento marittimo di Catania.

Ab. Abita fra le pietre in vicinanza degli scogli.

Ord. Si pesca colla *coppina*, col *tartarone*, e colle *nasse.*

Qua. È scarso.

Val. al. E buono a mangiarsi.

Oss. Non è segnato nel Carus che questo crostaceo si trovi nel Compartimento marittimo di Catania.

Fam. SARGESTIDAE — LATR.

Sub Fam. PONTONINAE — KGSLY.

11. — **Pontonia custos** — Guerin.

Sinonimia — *Cancer custos* — Forsk — *Astacus Tyrrhenus* — Petagna — *Pontonia tyrrena* — Latr. — *Alpheus tyrrhenus* — Risso antea — *Alpheus pinnophilax* — Otto — *Callianassa tyrrena* — Risso — *Gnatophyllum tyrrhenum* — Desm.

n. v. lempitu di portu.

Ep. Si ha d' inverno.

Loc. Si trova in tutte le località del Compartimento marittimo di Catania.

Ab. Abita nel fango alla profondità di 5-10 metri.

Ord. Si pesca col *tartarone* e colle *sciabiche.*

Qua. È raro.

Val. al. Si mangia.

Oss. Non è segnato nel Carus che questo crostaceo si trovi nel Compartimento marittimo di Catania.

FAM. SARGESTIDAE — LATR.

SUB FAM. ALPHEINAE — DANA.

12. — **Ippolyte cranchii** — Leach.

SINONIMIA — *Ippolite crassicornis* — M. Edw. — *Palaemon Microramphos* — Risso.

n. v. lempitu di fangu — lempitu ca no crisci.

Ep. Si ha in tutte le stagioni, preferibilmente di primavera.

Loc. Si trova in tutte le località del Compartimento marittimo di Catania.

Ab. Abita alla profondità di 5-10 metri.

Ord. Si pesca col *tartarone*.

Qua. È scarso.

Val. al. Si mangia.

Oss. Non è segnato nel Carus che questo crostaceo si trovi nel Compartimento marittimo di Catania.

FAM. SARGESTIDAE — LATR.

SUB FAM. PANDALINAE — KGSLY — ORTM.

13. **Pandalus narwal** — M. Edw.

SINONIMIA — *Pontophilus Edwardii* — Brdt.

n. v. ammiru cani — ammiru russu.

Ep. Si ha da Novembre a Marzo.

Loc. Si trova in tutte le località del Compartimento marittimo di Catania.

Ab. Abita alla profondità di 100-150 metri.

Ord. Si pesca colle *nasse*, col *tartarone* e coi *coppi*.

Qua. È scarso.

Val. al. E buonissimo a mangiarsi.

Oss. Per la frequenza nel Compartimento marittimo di Catania credo che esso non debba ritenersi come una forma esclusivamente abissale.

Il Senna nelle sue osservazioni l'ha trovato alla profondità di 350 metri; io l'ho trovato alla massima profondità di 140 metri circa.

Il numero dei denti superiori del rostro, che il Carus enumera da 20 a 24, nei miei esemplari è sempre superiore a 30 e giunge anche a 38.

I denti della base del rostro, che sono i più sviluppati, sono generalmente in numero di 4 e talvolta 5.

Il telson porta ai margini laterali sei spine sottili e termina con tre spine, di cui le due esterne sono più robuste della interna. Tra queste spine esterne si trovano dei peli.

Il III° somite caratteristico, armato nel margine inferiore, termina con una punta.

Le due spine esterne del telson portano alla base altre due piccole spine.

Gli esemplari in collezione mi sono pervenuti dalla baia di Catania e furono catturati dentro le nasse.

Non è segnato nel Carus che questo crostaceo si trovi nel Compartimento marittimo di Catania.

Fam. SARGESTIDAE — LATR.

Sub Fam. PANDALINAE — KGSLY. — ORTM.

14. **Pandalus pristis** — De Haan.

Sinonimia — *Astacus narwal* — F. Abst. — *Palaemon pristis* — Risso — *Pontophilus pristis* — Risso — *Pontophilus narwal* — Brdt. — *Pandalus narwal* — Latr. — *Palaemon tarentinus* — Costa.

n. v. ammiru di fangu — ammiru di petri.

Ep. Si ha in tutte le stagioni, abbonda da Dicembre a Marzo.

Loc. Si trova in tutte le località del Compartimento marittimo di Catania.

Ab. Abita alla profondità di 100-200 metri circa.

Ord. Si pesca colle *nasse* e col *tartarone*.

Qua. Si ha in discreta quantità.

Vl. al. È buonissimo a mangiarsi.

Oss. Non è segnato nel Carus che questo crostaceo si trovi nel Compartimento marittimo di Catania.

Fam. SARGESTIDAE — LATR.

Sub Fam. PANDALINAE — KGLSY. — ORTM.

15. — **Pandalus heterocarpus** — Costa.

n. v. ammiru di fangu — ammiru di furteri.

Ep. Si ha da Dicembre a Marzo.

Loc. Si trova in tutte le località del Compartimento marittimo di Catania.

Ab. Abita nel fango alla profondità di 100-400 metri.

Ord. Si pesca colle *nasse*.

Qua. È scarsissimo.

Val. al. È buono a mangiarsi.

Oss. Per la sua grande rarità nel Compartimento marittimo di Catania questo crostaceo pare debba riferirsi alla fauna abissale, che quindi accidentalmente sia capitato nelle nasse dei gamberi.

Esso fu descritto dal Prof. Achille Costa, che lo chiamò *Heterocarpus* per la conformazione delle sue zampe.

Per un certo tempo si credette una forma propria del golfo di Napoli, ma il Riggio nel Febbraio del 1894 la rinvenne insieme con alcuni crostacei provenienti dalla baia di Augusta.

In seguito fu anche riscontrato dal Senna nel Mediterraneo.

Io l'ho trovato nella baia di Catania nell' inverno dello scorso anno, alla profondità di 150-400 metri circa.

Rostro lungo e gracile, provvisto di denti sottilissimi, che variano nei diversi individui, però il numero di quelli del margine inferiore è sempre maggiore di quelli del margine superiore.

Placca laterale del III° somite arrotondata.

Lo scafocerite è più corto dello scudo.

Il primo paio di pereiopodi non raggiunge il massilipede esterno, che è provvisto di peli.

Gli esemplari in collezione sono stati catturati colle *nasse*.

Non è segnato nel Carus che questo crostaceo si trovi nel Compartimento marittimo di Catania.

FAM. SARGESTIDAE — LATR.

SUB FAM. ALPHEINAE — DANA.

16. — **Virbius viridis** — Heller.

SINONIMIA — *Alpheus viridis* — Otto — *Hippolytus Brullei* — Guer. — *Hyppolite viridis* — M. Edw. — *Hyppolite mauritanica* — Luc. — *Virbius gracilis var. longirostris* — Czern.

n. v. ammareddu.

Ep. Si ha d' inverno.

Loc. Si trova nella baia di Augusta.

Ab. Abita alla profondità di 50-100 metri circa.

Ord. Si pesca colle *sciabiche* e col *tartarone*.

Qua. È scarsissimo.

Val. al. Si mangia

Oss. Gli autori sono tutti d' accordo nel ritenere questo crostaceo di color verde, i miei numerosi esemplari l'ho riscontrati tutti di color azzurro intenso.

Non è segnato nel Carus che questo crostaceo si trovi nel Compartimento marittimo di Catania.

FAM. SARGESTIDAE — LATR.

SUB FAM. ALPHEINAE — DANA.

17. — **Alpheus ruber** — M. Edw.

SINONIMIA — *Criptophtalmus ruber* — Raf.

n. v. lempitu ca no crisci.

Ep. Si ha d'inverno.

Loc. Si trova in tutte le località del Compartimento marittimo di Catania.

Ab. Abita alla profondità di 100-200 metri circa.

Ord. Si pesca colle *nasse* e col *tartarone.*

Qua. E scarsissimo.

Val. al. Si mangia.

Oss. Non è segnato nel Carus che questo crostaceo si trovi nel Compartimento marittimo di Catania.

FAM. SARGESTIDAE — LATR.

SUB FAM. ALPHEINAE — DANA.

18. — **Alpheus platyrhyncus** — Heller.

SINONIMIA — *Alpheus megacheles* — Norm — *Hippolyte megacheles* — Halls. — *Alpheus Edwardsi* — M. Edw. — *Cryptophthalmus ruber* — Costa.

n. v. lempitu ca no crisci.

Ep. Si ha d' inverno.

Loc. Si trova nella baia di Augusta.

Ab. Abita alla profondità di 100-200 metri.

Ord. Si pesca colle *nasse* e col *tartarone.*

Qua. È scarsissimo.

Val. al. Si mangia.

Oss. Nella mia collezione si trova un solo esemplare mutilato. Non mi è stato possibile averne altri.

Non è segnato nel Carus che questo crostaceo si trovi nel Compartimento marittimo di Catania.

FAM. SARGESTIDAE — LATR.

SUB FAM. ALPHEINAE — DANA.

19. — **Alpheus ensiferus** — Risso.

SINONIMIA — *Palaemon ensiferus* — Risso antea.

n. v. ammiru cani.

Ep. Si ha da Novembre a Marzo.

Loc. Si trova in tutte le località del Compartimento.

Ab. Abita alla profondità di 100-300 metri circa.

Ord. Si pesca colle *nasse.*

Qua. E scarsissimo.

Val. al. E buono a margiarsi.

Oss. Non è segnato nel Carus che questo crostaceo si trovi nel Compartimento marittimo di Catania.

FAM. SARGESTIDAE — LATR.

SUB FAM. PASIPHAEINAE — DANA

20. — **Pasiphaea sivado** — Risso.

SINONIMIA — *Alpheus sivado* — Risso — *Pasiphaea savigny* — M. Edw. — *Pasiphaea brevirostris* — M. Edw.

n. v. ammiru cicala.

Ep. Si ha solo d' inverno.

Loc. Si trova in tutte le località del Compartimento marittimo.

Ab. Abita nel fango alla profondità di 10-200 metri.

Ord. Si pesca col *tartarone*.

Qua. È scarso.

Val. al. È buonissimo a mangiarsi.

Oss. Lo Smith, come ha rilevato il Riggio, considera le specie del genere *Pasiphea* come essenzialmente nuotatrici e non rigorosamente abissali.

Il corpo fortemente compresso, il cefalo-torace non carenato nella sua porzione anteriore, che va gradatamente allargandosi sino alla posteriore.

Il margine frontale del cefalo-torace è libero, gli occhi sono brevi e peduncolati.

Lo stipite antennulare è composto di tre articoli, che presi insieme sono lunghi meno di $^1/_3$ del cefalo-torace.

Il primo paio di tali articoli è lungo quanto gli altri due, ed incurvato nel mezzo, dove raccoglie gli occhi, il più corto è l' articolo mediano.

Lo stipite porta le antennali, il filamento esterno delle quali è più forte dell' interno e della lunghezza quasi del cefalo-torace.

La squama antennale stretta, quasi lanceolata, supera in lunghezza lo scafocerite.

Il peduncolo antennale è lungo e diviso in tre articolazioni, delle quali è più sviluppata la prima superiore.

Il primo paio di pereiopodi ha dita lunghe una metà del metacarpo.

Il primo paio, il più sviluppato, ha dita sottili e di poco più lunghe del metacarpo.

Le tre paia rimanenti cioè: III° IV° e V° sono le più grandi e le meno lunghe.

I pleopodi sono molto bene sviluppati.

Il VI° somite che è più lungo degli altri, è munito da una spina sottile al margine anteriore.

Il telson è breve.

L' animale è di color bianco cartilagineo.

Non è segnato nel Carus che questo crostaceo si trovi nel Compartimento marittimo di Catania. Esso è riferibile alla forma abissale.

Fam. SARGESTIDAE — LATR.

Sub Fam. PASIPHAEINAE — DANA.

21. — **Pasiphaea princips** — Riggio.

n. v. ammiru cicala mpiriali.

Ep. Si ha d' inverno.

Loc. Si trova nella baia di Augusta.

Ab. Abita alla profondità di 100-200 metri.

Ord. Si pesca col *tartarone.*

Qua. È scarsissimo.

Val. al. E buonissimo a mangiarsi.

Oss. Il Riggio trovò questa specie, nuova nel Mediterraneo, insieme con alcuni crostacei provenienti dalla baia di Augusta, la descrisse e la chiamò P. principis.

Nella mia collezione figura un solo esemplare, proveniente pure dalla baia di Augusta. Non m' è stato possibile averne altri.

Questa specie non figura nel Carus.

Fam. SARGESTIDAE — LATR.

Sub Fam. CRANGONIDAE — DANA.

22. — **Crangon trispinosus** — Bell.

Sinonimia — *Pontophilus trispinosus* — Halls.

n. v. ammiru di ramigna.

Ep. Si ha in tutte le stagioni, in maggior quantità d' estate.

Loc. Si trova in tutte le località del Compartimento marittimo di Catania.

Ab. Abita alla profondità di 5-10 metri.

Ord. Si pesca colle *sciabiche,* col *tartarone* e colla *rizzola.*

Qua. E scarso.

Val. al. Si mangia.

Oss. Gli esemplari in collezione mi sono pervenuti dalla baia di Aci Trezza.

Non è segnato nel Carus che questo crostaceo si trovi nel Compartimento marittimo di Catania.

Fam. SARGISTIDAE — LATR.

Sub Fam. CRANGONIDAE — DANA.

23. — **Crangon cataphractus** — M. Edw.

Sinonimia — *Cancer cataphractus* — Olivi — *Egeon loricatus* — Risso — *Pontophilus loricatus* — M. Edw.

n. v. ammiru di ramigna.

Ep. Si ha in tutte le stagioni, abbonda d' estate.

Loc. Si trova in tutte le località del Compartimento marittimo di Catania.

Ab. Abita alla profondità di 5-10 metri.

Ord. Si pesca col *tartarone.*

Qua. È scarso.

Val. al. Si mangia.

Oss. Gli esemplari in collezione mi sono pervenuti dalla baia di Aci Trezza.

Non è segnato nel Carus che questo crostaceo si trovi nel Compartimento marittimo di Catania.

FAM. SARGESTIDAE — LATR.

SUB FAM. CRANGONIDAE — DANA.

24. — **Nica edulis** — Risso.

SINONIMI — *Processa edulis* — Latr. — *Processa canaliculata* — Leach. — *Nica variegata* — Risso — *Nica condui* — Bell. — *Nica canaliculata* — Desmorest.

n. v. ammiru d'erba.

Ep. Si ha in tutte le stagioni, preferibilmente d' estate.

Loc. Si trova in tutte le località del Compartimento marittimo di Catania.

Ab. Abita fra le pietre alla profondità di 5-10 metri.

Ord. Si pesca col *tartarone* e coll' *anganello.*

Qua. E scarsissimo.

Val. al. È buono a mangiarsi.

Oss. Gli esemplari in collezione sono stati catturati nella baia di Catania, colle nasse a 200 metri circa.

La scarsezza di questo crostaceo nel Compartimento marittimo di Catania, e il rinvenirsi solo dopo che il mare è stato molto agitato, non ci lascia alcun dubbio che esso debba riferirsi alla fauna abissale.

Non è segnato nel Carus che questo crostaceo si trovi nel Compartimento marittimo di Catania.

FAM. SARGESTIDAE — LATR.

SUB FAM. CRANGONIDAE — DANA.

25. — **Lismata seticaudata** — Risso.

SINONIMIA — *Milicerta seticaudata* — Risso antea.

n. v. ammiru purteri.

Ep. Si ha in tutte le stagioni, preferibilmente d' estate.

Loc. Si trova in tutte le località del Compartimento marittimo di Catania.

Ab. Abita alla profondità di 100-200 metri.

Ord. Si pesca colle *nasselle* e coll' *anganello.*

Qua. È scarsissimo.

Val. al. È buono a mangiarsi.

Oss. Gli esemplari in collezione sono stati catturati nella baia di Catania.

Non è segnato nel Carus che questo crostaceo si trovi nel Compartimento marittimo di Catania.

È riferibile alla fauna abissale.

FAM. SARGESTIDAE — LATR.

SUB FAM. GNATOPHYLLINAE — LATR.

26. — **Gnatophyllum elegans** — Latr.

SINONIMIA — *Alpheus elegans* — Risso — *Drimo elegans* — Risso postea.

n. v. ammiru puliciddtuzzu.

Ep. Si ha in tutte le stagioni, preferibilmente di primavera.

Loc. Si trova nella baia di Augusta.

Ab. Abita alla profondità di 5-10 metri.

Ord. Si pesca col *tartarone.*

Qua. È scarso.

Val. al. Si mangia.

Oss. Non è segnato nel Carus che questo crostaceo si trovi nel Compartimento marittimo di Catania.

REPTANTIA

EURYONIDAE — DE HAAN

FAM. EURYONIDAE — DANA

27. — **Policheles typhlops** — Heller.

SINONIMIA — *Policheles Doderleini* — Riggio.

n. v. zucculiddu.

Ep. Si ha d'inverno.

Loc. Si trova nella baia di Augusta e di Catania.

Ab. Abita alla profondità di 200-400 metri.

Ord. Si pesca colle *nasse.*

Qua. E scarsissimo.

Val. al. Si mangia.

Oss. Il carapazio è leggermente convesso nei due sessi, coi margini forti pelosi e dentellati.

Il solco cervicale è molto manifesto, incurvato e lateralmente biforcato.

La linea principale segue l' andamento di una curva e raggiunge il margine esterno presso il suo terzo anteriore, l' altro ramo va orizzontalmente al margine esterno.

Questi due rami limitano due infossature, una più grande inferiore e una molto più piccola superiore e dividono il carapazio in tre regioni : una anteriore cefalica, una posteriore toracica e una mediana laterale piccola e triangolare.

La superficie della regione cefalica del carapazio è percorsa da tre creste longitudinali spinifere caratteristiche: la più sviluppata corre lungo la linea mediana e procede sino al margine posteriore.

Le chele dei primi pereiopodi non differiscono nei due sessi. Nel ♂ il V° non è chelato e termina con un breve dattilo, nella ♀ il I° pereiopodo è poco più lungo che nel maschio, pure biarticolato, ma di forma diversa.

Il maschio è costantemente più piccolo della ♀.

È riferibile alla fauna abissale.

Non è segnato nel Carus che questo crostaceo si trovi nel Compartimento marittimo di Catania.

Gli esemplari in collezione mi sono pervenuti dalla baia di Catania e sono stati catturati colle *nasse*.

Fam. ASTACIDAE — M. EDW.

28. — **Homarus vulgaris** — M. Edw.

Sinonimia — *Cancer gammarus* — L. — *Astacus marinus* — Fabr.

n. v. lempitu di fora.

Ep. Si ha in tutte le stagioni.

Loc. Si trova in tutte le località del Compartimento marittimo di Catania.

Ab. Abita alla profondità di 100-200 metri.

Ord. Si pesca colle *nasse* e coi *balestrici.*

Qua. È scarsissimo.

Val. al. È buonissimo a mangiarsi.

Oss. Antenne I° con stipite biarticolato, terminate da due flaggelli, l'esterno dei quali è più robusto dell' interno.

Antenne II° robuste con stipite diviso in tre articoli e con filamento terminale cilindrico, diviso in numerosissimi segmenti.

Rostro robusto, i cui margini laterali sono provvisti di due denti conici.

Telson grande e arrotondato.

Il Carus asserisce che in questo crostaceo il telson sia diviso da una sutura trasversa, carattere che io non ho riscontrato nei miei esemplari.

La branca esterna ed interna degli uropodi sono divisi da una sutura trasversale.

Non è segnato nel Carus che questo crostaceo si trovi nel Compartimento marittimo di Catania.

NEPHROPSIDEA.

Fam. NEPHROPSIDEA — LEACH.

29. — **Nephrops norvegicus** — Leach.

Sinonimia — *Cancer norvegicus* — Linneus — *Astacus norvegicus* — Fabr.

n. v. lempitu di fangu.

Ep. Si ha da Ottobre a Marzo.

Loc. Si trova in tutte le località del Compartimento marittimo di Catania.

Ab. Abita alla profondità di 100-300 metri.

Ord. Si pesca colle *nasse.*

Qua. E scarsissimo.

Val. al. E buonissimo a mangiarsi.

Oss. Secondo le osservazioni del Senna, questo crostaceo fu pescato alla profondità di 823 metri col *gangano.* I miei esemplari furono pescati colle *nasse* alla profondità di 300 metri circa.

Essi provengono tutti dalla baia di Aci Trezza.

L'animale è di color bianco osseo lucente, e solo il corpo e le dita delle grosse chele del I° paio di pereiopodi sono chiazzati in rosso mattone.

Il carapazio, il telson e i pleopodi sono bianchi ed hanno quasi l'aspetto di vetro smerigliato.

È riferibile alla fauna abissale.

Non è segnato nel Carus che questo crostaceo si trovi nel Compartimento marittimo di Catania.

Fam. PALINURIDAE — CLS.

Sub Fam. SCYLLARINAE — DANA.

30. — **Scyllarus latus** — Latr.

n. v. zocculu—cicala di mari—zocculu di petri—pilusu.

Ep. Si ha in tutte le stagioni, abbonda di primavera.

Loc. Si trova in tutte le località del Compartimento marittimo di Catania.

Ab. Abita alla profondità di 5-10 metri.

Ord. Si pesca colle *nasse*, colla *fiscina* e coi *bolestrici.*

Qua. È abbondante.

Val. al. È buonissimo a mangiarsi.

Oss. Non è segnato nel Carus che questo crostaceo si trovi nel Compartimento marittimo di Catania.

FAM. PALINURIDAE — CLS.

SUB FAM. SCYLLARINAE — DANA.

31. — **Arctus ursus** — Dana.

SINONIMIA — *Cancer arctus* — L. — *Scyllarus arctus* — Fabr.

n. v. zucculiddu — cicala di mari.

Ep. Si ha in tutte le stagioni, in maggior quantità di primavera.

Loc. Si trova in tutte le località del Compartimento marittimo di Catania.

Ab. Abita alla profondità di 5-10 metri.

Ord. Si pesca col *rezzaglio* e colle *nasse*.

Qua. È scarsissimo.

Val. al. È buono a mangiarsi.

Oss. Non è segnato nel Carus che questo crostaceo si trovi nel Compartimento marittimo di Catania.

FAM. PALINURIDAE — CLS.

SUB FAM. PALINURINAE — DANA.

32. — **Palinurus vulgaris** — Latr.

SINONIMIA — *Cacer homarus* — Penn. — *Palinurus quadricornis* — Fabr. — *Palinurus homarus* — Leach. — *Palinurus locusta* — Costa — *Palinurus fasciatus* — Risso — *Palinurus Rissonii* — Desm.

n. v. laustra.

Ep. Si ha in tutte le stagioni, in maggior quantità d' inverno.

Loc. Si trova in tutte le località del Compartimento marittimo di Catania.

Ab. Abita alla profondità di 5-100 metri.

Ord. Si pesca colle *nasse*, coi *bolestrieri* e colla *fiscina*.

Qua. E relativamente scarso nella baia di Catania e di Aci Trezza, abbonda nella baia di Augusta.

Val. al. È buonissimo a mangiarsi.

Oss. Non è segnato nel Carus che questo crostaceo si trovi nel Compartimento marittimo di Catania.

Fu trovata qualche larva (*Phyllosoma*) presso i *Faraglioni* di Aci-Trezza, due anni fa. Tale notizia mi fu comunicata dal Prof. A. Russo, che conserva gli esemplari di dette larve.

LURIPIDEA

Fam. ACANTHEPHYRIDAE — BATE — ORTM.

Sub Fam. ACANTHEPHYRINAE — BATE — ORTM.

33. — Acanthephira pulcra — A. M. Edwards.

n. v. ammiru turcu di fora.

Ep. Si ha d'inverno.

Loc. Si trova nella baia di Augusta.

Ab. Abita alla profondità di 200 metri circa.

Ord. Si pesca colle *nasse*.

Qua. E scarso.

Val. al. E buonissimo a mangiarsi.

Oss. Questa specie fu pescata a 1650 metri da S. A. il principe di Monaco colle *nasse* al largo di Monaco e dal Giglioli nella campagna Talassografica del Washigton, col *gangano* alla profondità di 2188 a 2390 metri.

L' *Acanthephirinae* sono animali essenzialmente abissali, perciò si deve credere o che qualche individuo occasionalmente risalga a profondità minori, o che venga quivi trasportato da correnti marine.

Il Riggio però sostiene che, pur vivendo normalmente a grandi profondità, abbia una distribuzione batimetrica che nel Mediterraneo varia entro limiti assai estesi da 200 a 2690 metri.

Milne Edwards ha descritto assai brevemente questa specie che crede somigliante alla *A. arcuata* delle Antille, dalla quale si distingue per l'armatura del rostro, di cui il dente anteriore è separato dagli altri da un intervallo maggiore di quello esistente fra i cinque denti seguenti, e nella parte inferiore è guarnito di denti posti ad intervalli irregolari.

Il Riggio ha descritto questo crostaceo, e ci ha dato anche la figura. Il Senna però non crede esatta nè la descrizione nè la figura.

Dalle osservazioni degli autori, messe in rapporto colle mie, rilevo che il Riggio ha esaminato esemplari ♀, mentre il Senna esemplari ♂; perciò la discrepanza e le pretese inesattezze sono probabilmente dovute a differenze sessuali.

Infatti, nella ♀ il rostro è un po' più lungo di quello del ♂, come si osserva nella figura del Riggio.

Posso aggiungere anche che l'ultimo dente del margine superiore nel ♂ è più distanziato che nella ♀, che i denti del margine inferiore del rostro sono quattro in tutti e due i sessi, ma nel ♂ sono disposti in due coppie, cioè due alla base e due in alto: quelle della base sono più distanziati di quelli che si trovano in alto, come ben si osserva nella figura del Senna.

Nella ♀ invece i primi tre denti del margine inferiore sono ugualmente distanziati e solo il quarto è meno distante dagli altri, come si osserva nella figura del Riggio.

Il Senna dice che costantemente il III° somite sia carenato nei due terzi posteriori, ma nei miei esemplari l' ho riscontrato completamente carenato.

L' animale è di color rosso intenso, cogli occhi di color azzurro.

Non è segnato nel Carus che questo crostaceo si trovi nel Compartimento marittimo di Catania.

GALATHEIDEA — HENDERSON.

Fam. GALATHEIDAE — DANA.

Sub Fam. GALATHEINAE — M. EDW. e BOUV.

34. — **Galathea strigosa** — Linneus.

Sinonimia — *Cancer strigosus* — Fabr. — *Astacus strigosus* — Penn. — *Galathea scamparella* — Nardo.

n. v. zocculu salifiziu.

Ep. Si ha d' inverno.

Loc. Si trova nella baia di Aci Trezza.

Ab. Abita alla profondità di 100-200 metri.

Ord. Si pesca coll'*anganello*, colla *rizzola*, colle *nasse*.

Qua. È scarso.

Val. al. Si mangia.

Oss. Non è segnato nel Carus che questo crostaceo si trovi nel Compartimento marittimo di Catania.

Fam. GALATHEIDAE — DANA.

Sub Fam. GALATHEINAE — M. EDW. e BOUV.

35. — **Galathea squamifera** — Leach.

Sinonimia — *Galathea glaba* — Risso.

n. v. zocculu salifiziu.

Ep. Si ha d'inverno.

Loc. Si trova nella baia di Aci Trezza e di Augusta.

Ab. Abita alla profondità di 100-200 metri circa.

Ord. Si pesca coll' *anganello*, colla *rizzola* e colle *nasse*.

Qua. E scarso.

Val. al. Si mangia.

Oss. Non è segnato nel Carus che questo crostaceo si trovi nel Compartimento marittimo di Catania.

Fam. GALATHEIDAE — DANA

Sub Fam. GALATHEINAE — M. EDW. e BOUV.

36. — **Munida bamffica** — Pennant.

Sinonimia — *Munida rugosa* — Leach — *Astacus bamfficus* — Penn — *Galatea rugosa* — Fabr. — *Pagurus rugosus* — Fabr. — *Cancer bamfficus* — Herbst — *Cancer rugosus* — Linneus — *Galathea longipeda* — Lamark — *Munida tenuimana* — Milne Edw.

n. v. zocculu salifiziu.

Ep. Si ha da Novembre a Marzo.

Loc. Si trova nella baia di Aci Trezza.

Ab. Abita alla profondità di 100 metri circa.

Ord. Si pesca coll' *anganello*, colla *rizzola* e colle *nasse*.

Qua. E scarso.

Val. al. Si mangia.

Oss. La distribuzione batimetrica di questo crostaceo varia da 340 metri (Senna) a 100 metri, nella quale profondità l' ho trovato spesso nella baia di Aci Trezza; da dove provengono tutti gli esemplari in collezione.

Lo stipite delle antenne triarticolato raggiunge appena gli occhi. Il I° articolo porta due spine bene sviluppate al suo margine anteriore, il II° una spina dal lato sinistro, il III° una spina gracile dal lato destro.

Il filamento antennale è lungo per tre volte l' animale e pluriarticolato, munito ai margini laterali di sottilissimi peli.

Lo stipite delle antennali è formato di un solo articolo, che in basso porta due spine, di cui la superiore è più sviluppata della inferiore; il margine anteriore porta due spine di cui l' interna è molto più sviluppata dell' esterna; l' antenna è biarticolata e termina con un breve fiocco. Il I° paio di pereiopodi sono molto sviluppati e arrotondati, le dita della mano ugualmente sviluppate terminano all'esterno con due unghie bianche, cornee, appuntite, all' interno con un' unghia pure appuntita.

Il V° paio di pereiopodi sono gracili, corti e terminano in una piccola chela tra un ciuffo di peli dorati.

Il I°, II° e III° portano numerosi e brevi peli nel margine anteriore.

Il II° somite è munito di sei spine, le prime quattro disposte due per lato ugualmente distanziate e le due rimanenti mediane più distanziate delle altre: il III° somite porta quattro spine, una per lato corrispondente superiore, e due mediane, corrispondenti alle due mediane del somite superiore.

Le branche dell' uropodo termina nel margine esterno con numerosi peli bianchi.

È riferibile alla fauna abissale.

Non è segnato nel Carus che questo crostaceo si trovi nel Compartimento marittimo di Catania.

Fam. TALASSIDAE — DANA.

37. — Callianassa subterranea — Leach.

Sinonimia — *Cancer subterraneus* — Mont. — *Cancer candidus* — Olivi.

n. v. cicala di mari — stria di mari.

Ep. Si ha in tutte le stagioni, preferibilmente d' inverno.

Loc. Si trova nella baia di Catania.

Ab. Abita alla profondità di 5-10 metri.

Ord. Si pesca col *tartarone*.

Qua. E scarso.

Val al. Si mangia.

Oss. Non è segnato nel Carus che questo crostaceo si trovi nel Compartimento marittimo di Catania.

FAM. TALASSIDAE — DANA.

38. — **Gebia litoralis** — Dana.

SINONIMIA — *Talassina litoralis* — Risso — *Gebia litoralis* — Risso postea — *Gebia lacustris* — Costa — *Gebia Venetiarum* Nardo.

n. v. lempitu di portu.

Ep. Si ha di estate.

Loc. Si trova in tutte le località del Compartimento marittimo di Catania.

Ab. Abita alla profondità di 5-10 metri.

Ord. Si pesca col *tartarone* e coll' *anganello.*

Qua. È scarso.

Val. al. Si mangia.

Oss. Non è segnato nel Carus che questo crostaceo si trovi nel Compartimento marittimo di Catania.

FAM. PAGURIDAE — DANA.

39. **Pagurus striatus** — Latr.

SINONIMIA — *Cancer arrosos* — Abst. — *Cancer strigosus* — Bosc.

n. v. rancutu.

Ep. Si ha da Novembre a Marzo.

Loc. Si trova nella baia di Aci Trezza.

Ab. Abita fra gli scogli alla profondità di 2-5 metri.

Ord. Si pesca col *tartarone* e coll' *anganello.*

Qua. È scarso.

Val. al. Non si mangia.

Oss. Non è segnato nel Carus che questo crostaceo si trovi nel Compartimento marittimo di Catania.

FAM. PAGURIDAE — DANA.

40. — **Pagurus callidus** — Risso.

SINONIMIA — *Pagurus diogenes* — Costa.

n. v. rancutu.

Ep. Si ha in tutte le stagioni.

Loc. Si trova in tutte le località del Compartimento marittimo di Catania.

Ab. Abita in vicinanza degli scogli alla profondità di 2-5 metri.

Ord. Si pesca col *tartarone* e coll' *anganello.*

Qua. E abbondante.

Val. al. Non si mangia.

Oss. Non è segnato nel Carus che questo crostaceo si trovi nel Compartimento marittimo di Catania.

Fam. PAGURIDAE — DANA.

41. — **Diogenes pugilator** — Roux.

Sinonimia — *Diogenes varians* — Heller — *Pagurus varians* — Costa — *Pagurus arenarius* — Luc. — *Pagurus ponticus* — Kessl — *Pagurus algarbiensis* — Brit. Cap.

n. v. rancutu.

Ep. Si ha in tutte le stagioni.

Loc. Si trova in tutte le località del Compartimento marittimo di Catania.

Ab. Abita alla profondità di 1-5 metri.

Ord. Si pesca col *tartarone* e coll'*anganello.*

Qua. E abbondante.

Val. al. Non si mangia.

Oss. Gli esemplari in collezione mi sono pervenuti dalla baia di Catania.

Non è segnato nel Carus che questo crostaceo si trovi nel Compartimento marittimo di Catania.

Fam. HIPPIDAE — DANA.

42. — **Albunea symnista** — Tabr.

n. v. castagnitu mpiriali.

Ep. Si ha d' inverno.

Loc. È verosimilmente proveniente da altre località.

Ab. Abita alla profondità 100-200 metri.

Ord. Si pesca colle *nasse* e col *tartarone.*

Qua. E scarsissimo.

Val. al. Si mangia.

Oss. Nella mia collezione vi è un solo esemplare, catturato nella baia di Catania dopo un mare fortemente agitato. Non mi è stato possibile averne altri.

Non è segnato nel Carus che questo crostaceo si trovi nel Compartimento marittimo di Catania.

Fam. HIPPIDAE — DANA.

43. — **Palaemon biunguiculatus** — Lucas.

Sinonimia — *Crachycarpus neapolitanus* — Cano.

n. v. ammiru cani.

Ep. Si ha d'inverno.

Loc. Si trova nella baia di Augusta.

Ab. Abita alla profondità di 100-200 metri.

Ord. Si pesca colle *nasse* e col *tartarone.*

Qua. Si ha in discreta quantità.

Val. al. Si mangia.

Oss. Questa specie fu descritta da H. Lucas nell'anno 1849, sotto il nome di *Palaemon biunguiculatus.* — Il D.r Gavino Cano descrisse nell' anno 1890 una nuova specie di Decapodo del Golfo di Napoli che chiamò *Crachycarpus neapolitanus.* Or la forma e la disposizione dei denti sul rostro, la forma caratteristica nelle zampe del secondo paio, i dattilopoditi biunguiculati, la forma del telson, tutti insomma i caratteri più importanti si corrispondono, e non v' ha dubbio che le due specie sono identiche a quelle da me raccolte nella baia di Augusta.

Questa specie non figura nel Produmus Faunae Mediterraneae.

Indice delle famiglie e dei nomi scientifici e vernacoli

BRACHIURA

MACRURA

Famiglia	Nome scientifico	Pag.	Nome vernacolo
	Penaeus caramote	19.	ammiru mpiriali.
	Penaeus membranaceus	19.	ammiru biancu.
	Penaeus siphonocerus	20.	ammiru biancu.
	Aristeus antennatus	21.	ammiru cani.
	Aristeomorpha foliacea	21.	ammiru cani—u patri di l'ammiri—ammiru turcu.
	Stenopus spinosus	22.	ammiru irbara—ammiru pulici di mari.
	Sicyonia sculpta	23.	ammiru cani di terra.
	Palaemon serratus	23.	ammiru di fora.
	Palaemon xiphias	23.	ammiru di fora.
	Palaemon Treillanus	24.	ammiru fissa — ammiru di petri.
	Pontonia custos	24.	lempitu di portu.
	Ippolyte cranchii	25.	lempitu di fangu — lempitu ca no crisci.
Sargestidae	Pandalus narwal	25.	ammiru cani — ammiru russu.
	Pandalus pristis	26.	ammiru di fangu — ammiru di petri.
	Pandalus heterocarpus	26.	ammiru di fangu — ammiru di furteri.
	Virbius viridis	27.	ammareddu.
	Alpheus ruber	27.	lempitu ca no crisci.
	Alpheus platyrhyncus	28.	lempitu ca no crisci.
	Alpheus ensiferus	28.	ammiru cani.
	Pasiphaea sivado	29.	ammiru cicala.
	Pasiphaea principis	30.	ammiru cicala mpiriali.
	Crangon trispinosus	30.	ammiru di ramigna.
	Crangon cataphactus	30.	ammiru di ramigna.
	Nica edulis	31.	ammiru d'erva.
	Lismata seticaudata	31.	ammiru purteri.
	Gnatophillum elegans	32.	ammiru pulicidduzzu.
Euryonidae	Policheles typhlops	32.	zucculiddu.
Astacidae	Homarus vulgaris	33.	lempitu di fora.
Nephropsidea	Nephrops norvegicus	34.	lempitu di fangu.
	Scyllarus latus	34.	zocculu—cicala di mari—zocculu di petri—pilusu.
Palinuridae	Arctus ursus	35.	zucculiddu — cicala di mari.
	Palinurus vulgaris	35.	laustra.
Acanthephyridae	Acanthephira pulcra	36.	ammiru turcu di fora.
	Galathea strigosa	37.	zocculu salifiziu.
Galatheidae	Galathea squamifera	37.	zocculu salifiziu.
	Munida bamffica	37.	zocculu salifiziu.
Talassidae	Callianassa subterranea	38.	cicala di mari — stria di mari.
	Gebia litoralis	39.	lempitu di portu.
	Pagurus striatus	39.	rancutu.
Paguridae	Pagurus callidus	39.	rancutu.
	Diogenes pugilator	40.	rancutu.
Hippidae	Albunea symnista	40.	castagnitu mpiriali.
	Palaemon biunguiculatus	40.	ammiru cani.

BIBLIOGRAFIA

1. Aldrovandi Ulisse — De reliquis animalibus. Bononiae apud Io. Baptistam Bellegabam, an. 1642.

2. Aldrovandi Ulisse —, De mollibus crustaceis, testaceis et zoophytis: Bononiae apud Io. Baptistam Bellegabam, an. 1642.

3. Battelli A. — Di alcune speciali produzioni dermiche in certi Crostacei Brachiuri: Bull. della soc. entomol. Ital. 1877, vol. IX, p. 84.

4. Bianconi I. Ios. — Specimina Zoologica Mosambicana, Fasciculus IV, De Crustaceis Brachiura p. 99-112, tav. 11, fig. II: Memorie della R. Accademia delle scienze dell' Istituto di Bologna, vol. IX.

5. Bianconi I. Ios. — Specimina Zoologica Mosambicana, Fasciculus XVIII, 1869 — De Crustaceis, p. 205-210: Memorie della R. Accademia delle scienze dell' Istituto di Bologna, vol. IX.

6. Bouvier M. L. — Sur quelques Crustacés du Jiapon offerts au Museum par M. Dr Hermand: Bull. du Museum d' Histoire Naturelle, année 1901, p. 333-334, Paris.

7. Cano G. — Specie nuove o poco conosciute di Crostacei Decapodi del Golfo di Napoli: Boll. Soc. Natural, Napoli 1890, p. 37, tav. IV, fig. I.

8. Cano G. — Sullo sviluppo postembrionale dei Gonoplacidi: Atti della R. Accademia delle scienze di Torino, pag. 639-48, vol. XXVI, 1890-91.

9. Cano G. — Viaggio della R. Corvetta Vittor Pisani attorno al globo — Crostacei brachiuri e anomuri: Boll. Soc. nat. Napoli, 1889.

10. Carus V. I. — Produmus Faunae Mediterraneae — Vol. I, Stuttgart 1884, p 470-524.

11. Chindemi I. S. — L' Anapo — Giornale dell'Accademia Gioenia, vol. XI, p. 26.

12. Cocco A. — Descrizione di alcuni crostacei di Messina: Giornale di scienze, lettere ed arti per la Sicilia — t. XLIV, an XI, Palermo 1883.

13. Desbats M. Gabriel — Oceonographie dans le Golfo de Guascogne, en Galice et en Portugal — Bordeaux, 1902.

14. Dictionnaire des sciences naturelles — Crustaces par M. Anselme Gaetan Desmarest, Paris 1816-30.

15. Fabricius I. C. H. — Entomologiae Sistematicae Supplementum, 1794, p. 307-418.

16. Giglioli E. H. — Un nuovo mondo — Gli abitanti degli abissi oceanici ed il viaggio del Challenger intorno al globo: Nuova Antologia, Firenze 1877; e Nuova Antologia, fasc. XVI, Roma 1878.

17. Giglioli E. H. — La scoperta di una fauna abissale nel Mediterraneo, in: Atti del III. Congresso Geografico Internazionale, Vol. II, Venezia 1881.

18. Intorno all' esistenza della Fauna pelagica o d' alto Lago in Italia — Lettera del prof. P. Pavesi al dott. G. Cavanna: Bull. della soc. entomol. Ital. 1877, vol. IX, p. 293

19. Lo Bianco S. — Le pesche pelagiche abissali eseguite dal Maia nelle vicinanze di Capri: Mittheilungen aus der Zoologischen Station zu Neapel. 15 Band, 3 Heft 1901.

20. Lucas — Expl. Scient. — Algerie, art. I, p. 45, pl. 4, fig. 4.

21. Milne Edwards A. — Crustacés, t. I-II-III — Paris, 1834-37-40.

22. Milne Edwards A. e Bouvier M. L. — Crustacés nouveaux provenant des campagnes du Travailleur et du Tulisman: Bull. du Mus d' Hist. nat. — année 1898, n. v. p. 234-238.

23. Milne Edwards A. — Diagnose d'un Crustace Macroure nouveau de la Mediterranée: Bull. de la Société Zoologique de France, année 1890, p. 165 — Paris.

24. Monticelli F. S. e Lo Bianco S. — Comunicazioni sui Penaeidi del golfo di Napoli: Monitore Zool. Ital., XII, n. 7, 1901.

25. Monticelli F. S. e Lo Bianco S. — Sullo sviluppo dei Penaeidi del golfo di Napoli: Monitore Zool. Ital., XI supplemento 1900.

26. Nobili G. — Decapodi e Stomatopodi Indo-Malesi: Annali del Mus. Civ. di Genova — serie II, vol. XX, 1899-901.

27. Nobili G. — Crostacei di Singapore.

28. Nobili G. — Crostacei di Pandicheis — Mahé — Bombay.

29. Nobili G. — Identità di Brachycarpus neapolitanus — Cano e Palaemon biunguiculatus — Lucas: Bollettino dei musei di Zoologia ed Anatomia Comparata della R. Università di Torino, vol. XX.

30. Power Ieannette — Itinerario della Sicilia, riguardante tutti i rami di storia naturale—Catalogo dei crostacei, p. 15-16 — Messina.

31. Riggio G. — Sul rinvenimento di nuovi crostacei macruri nei mari di Sicilia: *Il Naturalista Siciliano*, anno XIV, p. 214, 1895 e anno I, nuova serie, n. 1-3, 1896.

32. Riggio G. — Appunti di Carcinologia Siciliana — Sul Polyches Doderleini, Riggio ex Heller: Naturalista Siciliano IV, p. 99, 1884-85.

33. Richard Jules — Les campagnes scientifiques de S. A. S. le Prince Albert J.er de Monaco: imprimerie de Monaco, 1900.

34. Rizza Alessandro — Descrizione di alcuni crostacei nuovi del Golfo di Catania: Atti dell' Accademia Gioenia, vol XV, 1a serie, p. 369-390, an. 1839.

35. Senna A. — Le esplorazioni abissali nel Mediterraneo del R. piroscafo Washington nel 1881 — 1a nota sugli Oxicefalidi: Bull. Soc. Ent. Ital., an. XXXIV, 1902.

36. Senna A. — Le esplorazioni abissali nel Mediterraneo del R. piroscafo Washington nel 1881 — IIa Nota sui crostacei decapodi: Bull. Soc. Ent. Ital., an. XXXIV, 1902.

37. S. A. S. le prince Albert Jer de Monaco: Bulletin du Museum di Histoire naturelle — Paris, 1900.

38. Séèchal R. L. — Sur quelque pinces monstrueuses des Décapodes Brachyures: Bull. de la Société Zoologique de France, année 1888, Paris, p. 123-125.

Sulle equazioni funzionali

Nota I. di CARLO SEVERINI (*)

In questa Nota ed in altre, che pubblicherò quanto prima, mi propongo di applicare ad alcune classi di equazioni funzionali un metodo già da me usato nel caso delle equazioni differenziali. (**) Tale metodo consiste nel sostituire ad una data equazione funzionale una successione infinita di equazioni funzionali, che da quella si deducono, rimpiazzando le funzioni in essa contenute, supposte continue, mediante polinomi razionali interi, i quali ne diano una rappresentazione via via più approssimata; e nel mostrare che all'equazione proposta soddisfa ogni funzione limite della successione formata colle soluzioni delle equazioni così ottenute. Queste presentano minori difficoltà, e possono anche, ove si proceda per approssimazioni successive, risolversi mediante serie di polinomi razionali interi, convergenti in egual grado. La loro considerazione permette inoltre in vari casi di togliere qualcuna delle condizioni, che con altri metodi si è condotti a porre.

Considererò dapprima equazioni del tipo *Volterra;* in seguito estenderò le proprietà per queste stabilite ad equazioni del tipo *Fredholm.*

1. Sia dato il sistema di equazioni:

$$(1)\qquad \left\{\begin{aligned} \frac{dz_1(x)}{dx} &= f_1(x, z_1(x), \ldots, z_m(x)) + \int_{x_0}^{x} g_1(x, y, z_1(y), \ldots, z_m(y))\,dy \\ \frac{dz_2(x)}{dx} &= f_2(x, z_1(x), \ldots, z_m(x)) + \int_{x_0}^{x} g_2(x, y, z_1(y), \ldots, z_m(y))\,dy \\ &\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ \frac{dz_m(x)}{dx} &= f_m(x, z_1(x), \ldots, z_m(x)) + \int_{x_0}^{x} g_m(x, y, z_1(y), \ldots, z_m(y))\,dy \end{aligned}\right.$$

ove le:

$$(2)\qquad f_i(x, z_1, z_2, \ldots, z_m),\ g_i(x, y, z_1, z_2, \ldots, z_m) \qquad (i = 1, 2, \ldots, m)$$

s' intendono funzioni reali, ad un valore, delle variabili reali $x, y, z_1, z_2, \ldots, z_m$, finite, assolutamente continue, nel campo:

$$(3)\qquad |x - x_0| \leq a, \quad |y - x_0| \leq a, \quad |z_i - z_i^{(0)}| \leq b \qquad (i = 1, 2, \ldots, m),$$

(*) Comunicata all' Accademia nell' adunanza del 29 Aprile 1911.

(**) Cfr. le mie Note nei Rendic. del R. Ist. Lomb. del 1898, 1899, 1900 e negli Atti della R. Acc. di Torino del 1901, 1905; e la Memoria *Sull' integrazione approssimata delle equazioni differenziali ordinarie* — Bologna, Ditta Nicola Zanichelli, 1899.

$x_0, z_1^{(0)}, z_2^{(0)}, \ldots, z_m^{(0)}$ essendo $m+1$ quantità date, ed a e b due costanti positive, finite. Di più si abbia:

$$(4)\qquad | f_i(x, z'_1, z'_2, \ldots, z'_m) - f_i(x, z_1, z_2, \ldots, z_m) | \leqq \sum_1^m {}_s K_s \, | z'_s - z_s | \qquad (i = 1, 2, \ldots, m)$$

$$(5)\qquad | g_i(x, y, z'_1, z'_2, \ldots, z'_m) - g_i(x, y, z_1, z_2, \ldots, z_m) | \leqq \sum_1^m {}_s K_s \, | z'_s - z_s |$$

con $K_1, K_2, \ldots, K_m$ costanti positive, finite, e comunque si scelgano le x, y, z_i, z'_i entro i limiti assegnati dalle (3).

2. Per risolvere il sistema (1) procediamo per approssimazioni successive, ponendo:

$$z_i^{(0)}(x) = z_i^{(0)} \qquad (i = 1, 2, \ldots, m)$$

e:

$$\frac{dz_1^{(n+1)}(x)}{dx} = f_1(x, z_1^{(n)}(x), \ldots, z_m^{(n)}(x)) + \int_{x_0}^{x} g_1(x, y, z_1^{(n)}(y), \ldots, z_m^{(n)}(y))\, dy$$

$$\frac{dz_2^{(n+1)}(x)}{dx} = f_2(x, z_1^{(n)}(x), \ldots, z_m^{(n)}(x)) + \int_{x_0}^{x} g_2(x, y, z_1^{(n)}(y), \ldots, z_m^{(n)}(y))\, dy$$

. . . .

$$\frac{dz_m^{(n+1)}(x)}{dx} = f_m(x, z_1^{(n)}(x), \ldots, z_m^{(n)}(x)) + \int_{x_0}^{x} g_m(x, y, z_1^{(n)}(y), \ldots, z_m^{(n)}(y))\, dy$$

$$(n = 0, 1, 2, \ldots, \infty)$$

donde ricaviamo:

$$z_1^{(n+1)}(x) = \int_{x_0}^{x} f_1(x, z_1^{(n)}(x), \ldots, z_m^{(n)}(x))\, dx + \int_{x_0}^{x} dt \int_{x_0}^{t} g_1(t, y, z_1^{(n)}(y), \ldots, z_m^{(n)}(y))\, dy + z_1^{(0)}$$

$$z_2^{(n+1)}(x) = \int_{x_0}^{x} f_2(x, z_1^{(n)}(x), \ldots, z_m^{(n)}(x))\, dx + \int_{x_0}^{x} dt \int_{x_0}^{t} g_2(t, y, z_1^{(n)}(y), \ldots, z_m^{(n)}(y))\, dy + z_2^{(0)}$$

. . . .

$$z_m^{(n+1)}(x) = \int_{x_0}^{x} f_m(x, z_1^{(n)}(x), \ldots, z_m(x))\, dx + \int_{x_0}^{x} dt \int_{x_0}^{t} g_m(t, y, z_1^{(n)}(y), \ldots, z_m^{(n)}(v))\, dy + z_m^{(0)}$$

$$(n = 0, 1, 2, \ldots, \infty)$$

Indichiamo con M il massimo valore assoluto delle (2) nel campo (3).

Se ρ una è quantità positiva minore od uguale ad a, quando x varia nell' intervallo $(x_0 - \rho, x_0 + \rho)$, risulta:

$$| z_i^{(1)}(x) - z_i^{(0)} | \leqq M\left(\rho + \frac{\rho^2}{2}\right) \qquad (i = 1, 2, \ldots, m),$$

e quindi le $z_1^{(1)}(x)$, $z_2^{(1)}(x)$,..., $z_m^{(1)}(x)$ restano comprese entro i limiti assegnati per $z_1, z_2, \ldots, z_m$ dalle (3) tutte le volte che si ha:

$$\rho \leqq -1 + \sqrt{\frac{M+2b}{M}}:$$

il medesimo si verifica allora, com'è evidente, per tutti i sistemi di funzioni:

$$z_1^{(n)}(x)\,,\; z_2^{(n)}(x)\,,\ldots, z_m^{(n)}(x) \qquad (n=1,2,\ldots,\infty). \tag{6}$$

Detta h la minore delle due quantità a, $-1+\sqrt{\frac{M+2b}{M}}$, è facile vedere che le (6), al crescere di n, tendono in egual grado, nell' intervallo $(x_0 - h, x_0 + h)$, a funzioni limiti $Z_1(x)$, $Z_2(x)$,...., $Z_m(x)$, che soddisfano alle equazioni date (1). Posto infatti:

$$U_i^{(n)}(x) = z_i^{(n)}(x) - z_i^{(n-1)}(x) \qquad \left(\begin{matrix} i=1,2,\ldots,m \\ n=1,2,\ldots,\infty \end{matrix}\right)$$

si ha:

$$|\,U_i^{(n)}(x)\,| \leqq M \left[\sum_{1}^{m}{}_s\, k_s\right]^{n-1} \left[\sum_{0}^{n}{}_s \binom{n}{s} \frac{|\,x-x_0\,|^{n+s}}{(n+s)\,!}\right] \qquad \left(\begin{matrix} i=1,2,\ldots,m \\ n=1,2,\ldots,\infty \end{matrix}\right), \tag{7}$$

e per ogni $n > h$:

$$|\,U_i^{(n)}(x)\,| \leqq M \left[\sum_{1}^{m}{}_s\, k_s\right]^{n-1} .\, 2^n .\, \frac{|\,x-x_0\,|^n}{n\,!},$$

donde segue senz' altro che le serie:

$$Z_i(x) = z_i^{(0)} + \sum_{1}^{\infty}{}_n\, U_i^{(n)}(x) \qquad (i=1,2,\ldots,m) \tag{8}$$

convergono in egual grado nell' intervallo $(x_0 - h,\ x_0 + h)$. Si ha allora che, per ogni $i = 1, 2, \ldots, m$, le $f_i(x, z_1^{(n)}(x), z_2^{(n)}(x), \ldots, z_m^{(n)}(x))$, al crescere di n, tendono in egual grado, nell' intervallo $(x_0 - h, x_0 + h)$, alle $f_i(x, Z_1(x), Z_2(x), \ldots, Z_m(x))$ e le $g_i(x,y,z_1^{(n)}(y),z_2^{(n)}(y),\ldots,z_m^{(n)}(y))$ tendono in egual grado alle $g_i(x,y,Z_1(y),Z_2(y),\ldots,Z_m(y))$ nel campo:

$$|\,x - x_0\,| \leqq h\,, \qquad |\,y - x_0\,| \leqq h\,,$$

onde risulta al limite:

$$Z_1(x) = \int_{x_0}^{x} f_1(x,Z_1(x),\ldots,Z_m(x))\,dx + \int_{x_0}^{x} dt \int_{x_0}^{t} g_1(t,y,Z_1(y),\ldots,Z_m(y))\,dy + z_1^{(0)}$$

$$Z_2(x) = \int_{x_0}^{x} f_2(x,Z_1(x),\ldots,Z_m(x))\,dx + \int_{x_0}^{x} dt \int_{x_0}^{t} g_2(t,y,Z_1(y),\ldots,Z_m(y))\,dy + z_2^{(0)}$$

. . . .

$$Z_m(x) = \int_{x_0}^{x} f_m(x,Z_1(x),\ldots,Z_m(x))\,dx + \int_{x_0}^{x} dt \int_{x_0}^{t} g_m(t,y,Z_1(y),\ldots,Z_m(y))\,dy + z_m^{(0)},$$

e quindi:

$$\frac{dZ_1(x)}{dx} = f_1(x, Z_1(x), \ldots, Z_m(x)) + \int_{x_0}^{x} g_1(x, y, Z_1(y), \ldots, Z_m(y))\, dy$$

$$\frac{dZ_2(x)}{dx} = f_2(x, Z_1(x), \ldots, Z_m(x)) + \int_{x_0}^{x} g_2(x, y, Z_1(y), \ldots, Z_m(y))\, dy$$

. . . .

$$\frac{dZ_m}{dx} = f(x, Z_1(x), \ldots, Z_m(x) + \int_{x_0}^{x} g_m(x, y, Z_1(y), \ldots, Z_m(y))\, dy$$

cioè, come sopra abbiamo detto, le $Z_1(x)$, $Z_2(x), \ldots, Z_m(x)$ soddisfano al sistema proposto (1).

3. È facile vedere che le $Z_1(x)$, $Z_2(x), \ldots, Z_m(x)$ costituiscono l'unica soluzione delle (1), formata di funzioni che per $x = x_0$ assumono i valori iniziali $z_1^{(0)}, z_2^{(0)}, \ldots, z_m^{(0)}$. Se è possibile, ne esista infatti un' altra, e siano $\overline{Z_1}(x)$, $\overline{Z_2}(x), \ldots, \overline{Z_m}(x)$ le funzioni che la compongono. Ammesso che in un intorno di x_0 si abbia:

$$(9) \qquad | Z_i(x) - \overline{Z}_i(x) | \leqq \varepsilon \qquad (i = 1, 2, \ldots, m),$$

ε essendo una quantità positiva, risulta evidentemente, a causa delle (4) e (5):

$$(10) \qquad | Z_i(x) - \overline{Z}_i(x) | \leqq \varepsilon \left(\sum_1^m{}_s k_s \right) \left(| x - x_0 | + \frac{| x - x_0 |^2}{2} \right) \qquad (i = 1, 2, \ldots, m).$$

Come intorno del punto x_0, in cui si suppone verificata la (9), si consideri l' intorno $\left(x_0 - \frac{1}{3N}, x_0 + \frac{1}{3N}\right)$, N essendo una quantità positiva, che soddisfa alle condizioni:

$$(11) \qquad N \geqq 1, \qquad N \geqq \sum_1^m{}_s k_s.$$

Dalla (10) segue allora, per tutti i punti di questo intorno:

$$| Z_i(x) - \overline{Z}_i(x) | \leqq \frac{\varepsilon}{2} \qquad (i = 1, 2, \ldots, m),$$

e però le $Z_i(x)$ e $\overline{Z}_i(x)$ devono rispettivamente coincidere in quell'intorno. Analogamente si dimostra ora che devono coincidere negli intervalli $\left(x_0 - \frac{2}{3N}, x_0 - \frac{1}{3N}\right)$, $\left(x_0 + \frac{1}{3N}, x_0 + \frac{2}{3N}\right)$, ove N s' intende sempre scelto in modo da soddisfare alle (11), e così di seguito.

4. Consideriamo ora più generalmente il sistema di equazioni (1) senza ammettere che siano soddisfatte le (4) e (5), ed i sistemi:

$$(12)\quad \begin{cases} \dfrac{dz_1^{(\nu)}(x)}{dx} = P_1^{(\nu)}(x, z_1^{(\nu)}(x),\dots, z_m^{(\nu)}(x)) + \int_{x_0}^{x} G_1^{(\nu)}(x, y, z_1^{(\nu)}(y),\dots, z_m^{(\nu)}(y))\,dy \\ \dfrac{dz_2^{(\nu)}(x)}{dx} = P_2^{(\nu)}(x, z_1^{(\nu)}(x),\dots, z_m^{(\nu)}(x)) + \int_{x_0}^{x} G_2^{(\nu)}(x, y, z_1^{(\nu)}(y),\dots, z_m^{(\nu)}(y))\,dy \\ \dots\dots\dots\dots \\ \dfrac{dz_m^{(\nu)}(x)}{dx} = P_m^{(\nu)}(x, z_1^{(\nu)}(x),\dots, z_m^{(\nu)}(x)) + \int_{x_0}^{x} G_m^{(\nu)}(x, y, z_1^{(\nu)}(y),\dots, z_m^{(\nu)}(y))\,dy \\ (\nu = 1, 2,\dots, \infty) \end{cases}$$

ove:

$$(13)\qquad P_i^{(\nu)}(x, z_1, z_2,\dots, z_m),\ Q_i^{(\nu)}(x, y, z_1, z_2,\dots, z_m) \qquad \begin{pmatrix} i = 1, 2,\dots, m \\ \nu = 1, 2,\dots, \infty \end{pmatrix}$$

sono polinomi razionali interi di x, y, $z_1,\dots, z_m$, che soddisfano nel campo (3) alle condizioni:

$$(14)\qquad \begin{aligned} &| f_i(x, z_1, z_2,\dots, z_m) - P_i^{(\nu)}(x, z_1, z_2,\dots, z_m) | \leqq \sigma_\nu \\ &| g_i(x, y, z_1,\dots, z_m) - Q_i^{(\nu)}(x, y, z_1,\dots, z_m) | \leqq \sigma_\nu \end{aligned} \qquad \begin{pmatrix} i = 1, 2,\dots, m \\ \nu = 1, 2,\dots, \infty \end{pmatrix}$$

essendo:

$$(15)\qquad \sigma_1, \sigma_2, \dots, \sigma_\nu, \dots$$

una successione infinita di numeri positivi, decrescenti, tendenti a zero: ciò, come si sa, è possibile in infiniti modi, per un noto teorema di *Weierstrass* (*).

Siano:

$$(16)\qquad Z_1^{(\nu)}(x),\ Z_2^{(\nu)}(x),\dots, Z_m^{(\nu)}(x) \qquad (\nu = 1, 2,\dots \infty)$$

le soluzioni dei sistemi di equazioni (12), che per $x = x_0$ assumono i valori iniziali $z_1^{(0)}, z_2^{(0)},\dots, z_m^{(0)}$. Ciascuna di tali soluzioni esiste certamente per quanto è stato sopra detto, nel rispettivo intervallo, $(x_0 - h_\nu, x_0 + h_\nu)$, ove h_ν indica la minore delle due quantità a, $-1 + \sqrt{\dfrac{M + \sigma_\nu + 2b}{M + \sigma_\nu}}$; e tutte esistono, da un certo valore dell' indice ν in poi, nell' intervallo $(x_0 - h + \varepsilon, x_0 + h - \varepsilon)$, ε essendo una quantità positiva qualsivoglia, mi-

(*) Cfr. ad es. BOREL: *Leçons sur les fonctions de variables réelles et les developpements en séries de polynomes;* Paris, Gaulhier-Villars, 1905.

nore di h. Possiamo intendere che σ_1 sia già abbastanza piccolo da avere $h_1 > h - \varepsilon$ e considerare, nell' intervallo assegnato $(x_0 - h + \varepsilon, x_0 + h - \varepsilon)$, tutte le (16). Queste risultano ivi egualmente continue, giacchè il valore assoluto delle loro derivate è sempre minore di $(M + \sigma_1)(1 + h - \varepsilon)$. (*)

E facile vedere che sono egualmente continue anche le funzioni:

$$P_i^{(\nu)}(x, Z_1^{(\nu)}(x), Z_2^{(\nu)}(x), \ldots, Z_m^{(\nu)}(x)) \qquad \begin{pmatrix} i = 1, 2, \ldots, m \\ \nu = 1, 2, \ldots \infty \end{pmatrix} \tag{17}$$

Infatti, essendo le (2) assolutamente continue nel campo (3), si possono determinare $m + 1$ quantità positive $a_0, a_1, a_2, \ldots, a_m$, tutte diverse da zero, tali che se $(x, z_1, z_2, \ldots, z_m)$, $(x', z_1', z_2', \ldots, z'_m)$ sono due punti di detto campo, pei quali si ha:

$$|x - x'| \leqq a_0, \quad |z_i - z'_i| \leqq a_i \qquad (i = 1, 2, \ldots, m),$$

risulti:

$$|f_i(x, z_1, z_2, \ldots, z_m) - f_i(x', z'_1, z'_2, \ldots, z'_m)| \leqq \sigma \qquad (i = 1, 2, \ldots, m),$$

σ essendo una quantità positiva, arbitrariamente scelta. In corrispondenza si avrà, a causa delle (14):

$$|P_i^{(\nu)}(x, z_1, z_2, \ldots, z_m) - P_i^{(\nu)}(x' z'_1, z'_2, \ldots, z'_m| \leqq \sigma + 2\sigma_\nu \qquad \begin{pmatrix} i = 1, 2, \ldots m \\ \nu = 1, 2, \ldots \infty \end{pmatrix},$$

e, poichè σ_ν tende a zero al crescere di ν, si vede facilmente, che è possibile determinare $a_0, a_1, \ldots, a_m$ in modo da avere:

$$|P_i^{(\nu)}(x, z_1, z_2, \ldots, z_m) - P_i^{(\nu)}(x', z'_1, z'_2, \ldots, z'_m)| \leqq \sigma + \tau \qquad \begin{pmatrix} i = 1, 2, \ldots, m \\ \nu = 1, 2, \ldots, \infty \end{pmatrix}, \tag{18}$$

τ essendo ancora un numero positivo, comunque scelto. D' altra parte, per la eguale continuità delle (16) può la quantità a_0 essere scelta in modo che, oltre ad essere soddisfatte le precedenti disuguaglianze (18), si abbia anche:

$$|Z_i^{(\nu)}(x) - Z_i^{(\nu)}(x')| \leqq a_i \qquad \begin{pmatrix} i = 1, 2, \ldots, m \\ \nu = 1, 2, \ldots, \infty \end{pmatrix},$$

tutte le volte che x ed x' sono due punti di $(x_0 - h + \varepsilon, x_0 + h - \varepsilon)$, che fra loro distano per meno di a_0. Si ottiene allora che in ogni tratto di $(x_0 - h + \varepsilon, x_0 + h - \varepsilon)$, di ampiezza minore di a_0 le funzioni (17) oscillano per meno di $\sigma + \tau$, e ciò dimostra quanto abbiamo sopra asserito.

In modo analogo si prova che sono egualmente continue nel campo:

$$|x - x_0| \leqq a, \quad |y - x_0| \leqq h - \varepsilon \tag{19}$$

(*) Cfr. ARZELÀ: *Sulle funzioni di linee*, Memorie della R. Acc. delle Sc. di Bologna, 1894.

le funzioni delle due variabili x, y:

$$Q_i^{(\nu)}(x, y, Z_1^{(\nu)}(y), Z_2^{(\nu)}(y), \ldots, Z_m^{(\nu)}(y)) \qquad \left(\begin{smallmatrix} i=1,2,\ldots,m \\ \nu=1,2,\ldots,\infty \end{smallmatrix}\right).$$

Infatti, come sopra, essendo le (2) assolutamente continue, si possono determinare le quantità $a_0, a_0', a_1, a_2, \ldots, a_m$, diverse da zero, in modo che, se per due punti $(x, y, z_1, \ldots, z_m)$, $(x', y', z_1', \ldots, z'_m)$ del campo (3) si ha:

$$|x - x'| \leq a_0, \quad |y - y'| \leq a'_0, \quad |z_i - z'_i| \leq a_i \qquad (i=1,2,\ldots,m),$$

risulti:

$$|g_i(x, y, z_1, z_2, \ldots, z_m) - g_i(x', y', z'_1, z'_2, \ldots, z'_m)| \leq \sigma \qquad (i=1,2,\ldots,m)$$

e corrispondentemente:

$$|Q_i^{(\nu)}(x, y, z_1, z_2, \ldots, z_m) - Q_i^{(\nu)}(x', y', z'_1, z'_2, \ldots, z'_m)| \leq \sigma + 2\sigma_\nu \qquad \left(\begin{smallmatrix} i=1,2,\ldots,m \\ \nu=1,2,\ldots,\infty \end{smallmatrix}\right),$$

donde, come dianzi, la possibilità di determinare $a_0, a_0', a_1, a_2, \ldots, a_m$ in modo da avere:

$$|Q_i^{(\nu)}(x, y, z_1, z_2, \ldots, z_m) - Q_i^{(\nu)}(x', y', z'_1, z'_2, \ldots, z'_m)| \leq \sigma + \tau \qquad \left(\begin{smallmatrix} i=1,2,\ldots,m \\ \nu=1,2,\ldots,\infty \end{smallmatrix}\right);$$

e successivamente, per la eguale continuità delle (16), di scegliere ancora a'_0 abbastanza piccolo perchè risulti:

$$|Q_i^{(\nu)}(x, y, Z_1^{(\nu)}(y), Z_2^{(\nu)}(y), \ldots, Z_m^{(\nu)}(y)) - Q_i^{(\nu)}(x', y', Z_1^{(\nu)}(y'), Z_2^{(\nu)}(y'), \ldots, Z_m^{(\nu)}(y'))| \leq \sigma + \tau$$
$$\left(\begin{smallmatrix} i=1,2,\ldots,m \\ \nu=1,2,\ldots,\infty \end{smallmatrix}\right)$$

tutte le volte che si ha:

$$|x - x'| \leq a_0, \qquad |y - y'| \leq a'_0.$$

Dopo ciò appare evidente che sono egualmente continue nell'intervallo $(x_0 - h + \varepsilon, x_0 + h - \varepsilon)$ le funzioni:

$$P_i^{(\nu)}(x, Z_1^{(\nu)}(x), Z_2^{(\nu)}(x), \ldots, Z_m^{(\nu)}(x)) + \int_{x_0}^{x} Q_i^{(\nu)}(x, y, Z_1^{(\nu)}(y), \ldots, Z_m^{(\nu)}(y))\, dy$$
$$\left(\begin{smallmatrix} i=1,2,\ldots,m \\ \nu=1,2,\ldots,\infty \end{smallmatrix}\right)$$

e quindi le:

$$\frac{dZ_i^{(\nu)}(x)}{dx} \qquad \left(\begin{smallmatrix} i=1,2,\ldots,m \\ \nu=1,2,\ldots,\infty \end{smallmatrix}\right), \tag{20}$$

che con esse rispettivamente coincidono.

5. Si considerino le m successioni di funzioni:

$$Z_i^{(1)}(x),\ Z_i^{(2)}(x), \ldots\ldots,\ Z_i^{(\nu)}(x), \ldots\ldots, \qquad (i=1,2,\ldots,m) \tag{21}$$

e s' indichino con:

$$(22) \qquad u_i(x) \qquad (i=1,2,\dots,m)$$

m loro funzioni limiti. Dalle (21) si estraggano, ciò che è possibile in infiniti modi, altrettante successioni:

$$(23) \qquad Z_i^{(t_1)}(x),\ Z_i^{(t_2)}(x),\dots\dots,\ Z_i^{(t_\nu)}(x),\dots\dots \qquad (i=1,2,3,\dots,m)$$

tendenti in egual grado alle (22), e tali che si abbia $t_\nu > t_{\nu-1}$.

Dalle successioni (23), prendendo di ogni funzione la derivata, si deducono le altre:

$$(24) \qquad \frac{dZ_i^{(t_1)}(x)}{dx},\ \frac{dZ_i^{(t_2)}(x)}{dx},\dots\dots,\ \frac{dZ_i^{(t_\nu)}(x)}{dx},\dots\dots \qquad (i=1,2,\dots,m)$$

tendenti in egual grado rispettivamente alle

$$(25) \qquad \frac{du_i(x)}{dx} \qquad (i=1,2,\dots,m).$$

Dopo ciò riprendiamo le quantità $a_1, a_2, \dots\dots, a_m$, scelte colla condizione che se si ha:

$$|z_i - z'_i| \leqq a_i \qquad (i=1,2,\dots,m)$$

risulti:

$$\left.\begin{aligned} &|f_i(x, z_1, z_2,\dots, z_m) - f_i(x, z'_1, z'_2,\dots, z'_m)| \leqq \sigma \\ &|g_i(x, y, z_1, z_2,\dots, z_m) - g_i(x, y, z'_1, z'_2,\dots, z'_m)| \leqq \sigma \end{aligned}\right\} \quad (i=1,2,\dots,m).$$

σ essendo il solito numero positivo, arbitrariamente piccolo; e determiniamo un valore $t_{\nu'}$ dell'indice t_ν tale che per ogni $t_\nu \geqq t_{\nu'}$ si abbia in ogni punto di $(x_0 - h + \varepsilon,\ x_0 + h - \varepsilon)$:

$$|u_i(x) - Z_i^{(t_\nu)}(x)| \leqq a_i \qquad (i=1,2,\dots,m)$$

e contemporaneamente:

$$\left.\begin{aligned} &|f_i(x, z_1, z_2,\dots, z_m) - P_i^{(t_\nu)}(x, z_1, z_2,\dots, z_m)| \leqq \tau \\ &|g_i(x, y, z_1, z_2,\dots, z_m) - Q_i^{(t_\nu)}(x, y, z_1, z_2,\dots, z_m)| \leqq \tau \end{aligned}\right\} \quad \left(\begin{aligned} i &= 1, 2,\dots, m \\ \nu &= \nu', \nu'+1,\dots,\infty \end{aligned}\right)$$

in ogni punto del campo (3), τ essendo, come sopra, un numero positivo, piccolo quanto si vuole.

Ne ricaviamo:

$$| f_i(x, u_1(x), u_2(x), ..., u_m(x)) - P_i^{(t_\nu)}(x, Z_1^{(t_\nu)}(x), Z_2^{(t_\nu)}(x), ..., Z_m^{(t_\nu)}(x)) | \leqq \sigma + \tau$$

$$| g_i(x,y,u_1(y), u_2(y), ..., u_m(y)) - Q_i^{(t_\nu)}(x,y,Z_1^{(t_\nu)}(y), Z_2^{(t_\nu)}(y), ..., Z_m^{(t_\nu)}(y)) | \leqq \sigma + \tau$$

$$\left(\begin{array}{c} i = 1, 2, ..., m \\ \nu = \nu', \nu' + 1, ..., \infty \end{array}\right).$$

e quindi:

$$| f_i(x, u_1(x), u_2(x), ..., u_m(x)) + \int_{x_0}^{x} g_i(x, y, u_1(y), u_2(y), ..., u_m(y))\, dy -$$

$$- \left\{ P_i^{(t_\nu)}(x, Z_1^{(t_\nu)}(x), Z_2^{(t_\nu)}(x), ..., Z_m^{(t_\nu)}(x)) + \int_{x_0}^{x} Q_i^{(t_\nu)}(x,y,Z_1^{(t_\nu)}(y), Z_2^{(t_\nu)}(y), ..., Z_m^{(t_\nu)}(y))\, dy \right\} \Big| \leqq (\sigma+\tau)(1+h-\varepsilon)$$

$$\left(\begin{array}{c} i = 1, 2, ..., m \\ \nu = \nu', \nu' + 1, ..., \infty \\ | x - x_0 | \leqq h - \varepsilon \end{array}\right).$$

Ma le successioni (24) tendenti, come si è detto, in egual grado alle (25), coincidono (§ 4) colle altre:

$$P_i^{(t_\nu)}(x, Z_1^{(t_\nu)}(x), Z_2^{(t_\nu)}(x), ..., Z_m^{(t_\nu)}(x)) + \int_{x_0}^{x} Q_i(x,y,Z_1^{(t_\nu)}(y), Z_2^{(t_\nu)}(y), ..., Z_m^{(t_\nu)}(y))\, dy$$

$$\left(\begin{array}{c} i = 1, 2, ..., m \\ \nu = 1, 2, ..., \infty \end{array}\right).$$

Deve dunque essere:

$$\frac{du_1(x)}{dx} = f_1(x, u_1(x), u_2(x), ..., u_m(x)) + \int_{x_0}^{x} g_1(x,y,u_1(y), u_2(y), ..., u_m(y))\, dy$$

$$\frac{du_2(x)}{dx} = f_2(x, u_1(x), u_2(x), ..., u_m(x)) + \int_{x_0}^{x} g_2(x,y,u_1(y), u_2(y), ..., u_m(y))\, dy$$

. . . .

$$\frac{du_m(x)}{dx} = f_m(x, u_1(x), u_2(x), ..., u_m(x)) + \int_{x_0}^{x} g_m(x,y,u_1(y), u_2(y), ..., u_m(y))\, dy.$$

Concludiamo che *al sistema* (1) *soddisfano, nelle ipotesi del prec.* §, m *funzioni* $u_i(x)$ $(1 = 2, ..., m)$, *comunque scelte fra le funzioni limiti delle rispettive successioni* (21), *che sono formate colle soluzioni delle equazioni* (12), *corrispondenti allo stesso sistema di valori iniziali* $z_i^{(0)}$ $(1 = 2, ..., m)$ *per* $x = x_0$.

6. Il procedimento svolto nel prec. §, col quale abbiamo stabilito l'esistenza di m funzioni $u_i(x)$ $(i = 1, 2, ..., m)$, soddisfacenti al sistema proposto (1) e corrispondenti ai dati valori iniziali $z_i^{(0)}$ $(i = 1, 2, ..., m)$ per $x = x_0$, nella sola ipotesi che le (2) fossero assolutamente continue, è del pari interessante se si ammette che siano soddisfatte le (4) e (5), nel qual caso esiste per le (1) (§ 3) un unico sistema di soluzioni $Z_i(x)$ $(i = 1, 2, ..., m)$

che per $x = x_0$ rispettivamente assumono i valori iniziali $z_i^{(0)}$ $(i = 1,2,\ldots,m)$. Fissato allora comunque un intervallo $(x_0 - h + \varepsilon,\ x_0 + h - \varepsilon)$, interno ad $(x_0 - h,\ x_0 + h)$, se ν' è un valore dell' indice ν tale che per $\nu \geqq \nu'$ si abbia $h_\nu \geqq h - \varepsilon$, risulta, in ogni punto di $(x_0 - h + \varepsilon,\ x_0 + h - \varepsilon)$:

$$(26) \qquad Z_i(x) = Z_i^{(\nu')}(x) + \sum_{\nu'}^{\infty}{}_\nu \left[Z_i^{(\nu+1)}(x) - Z_i^{(\nu)}(x)\right] \qquad (i = 1, \varepsilon, \ldots, m),$$

e le serie (26) convergono in egual grado.

Le $Z_i^{(\nu)}(x)$ possono a loro volta, per ogni valore fisso di ν, venire rappresentate, nel rispettivo intervallo $(x_0 - h_\nu,\ x_0 + h_\nu)$, con qualsivoglia approssimazione, per mezzo di polinomi razionali interi, come subito si vede applicando ai sistemi (12) il metodo delle approssimazioni successive (§ 2). Se quindi si costruiscono i polinomi razionali interi $G_i^{(\nu)}(x)$ in modo che si abbia:

$$\left| Z_i^{(\nu)}(x) - G_i^{(\nu)}(x) \right| \leqq \sigma_\nu \qquad \begin{pmatrix} i = 1, 2, \ldots, m \\ \nu = 1, 2, \ldots, \infty \\ x_0 - h_\nu \leqq x \leqq x_0 + h_\nu \end{pmatrix},$$

si avrà in ogni punto di $(x_0 - h,\ x_0 + h)$:

$$Z_i(x) = G_i^{(1)}(x) + \sum_{1}^{\infty}{}_\nu \left[G_i^{(\nu+1)}(x) - G_i^{(\nu)}(x)\right] \qquad (i = 1, 2, \ldots, m),$$

e le serie precedenti convergeranno ancora in egual grado in ogni intervallo interno ad $(x_0 - h,\ x_0 + h)$.

7. I risultati a cui siamo giunti nei precedenti §§, si applicano evidentemente al caso di una sola equazione del tipo:

$$(27) \qquad \frac{d^m \varphi(x)}{dx^m} = f(x, \varphi(x), \varphi'(x), \ldots, \varphi^{(m-1)}(x)) + \int_{x_0}^{x} f_1(x, y, \varphi(y), \varphi'(y), \ldots, \varphi^{(m-1)}(y))\, dy,$$

che equivale al sistema:

$$\frac{d\varphi(x)}{dx} = \varphi_1(x)$$

$$\frac{d\varphi_1(x)}{dx} = \varphi_2(x)$$

$$\cdots\cdots\cdots\cdots$$

$$\frac{d\varphi_{m-1}(x)}{dx} = f(x, \varphi(x), \varphi_1(x), \ldots, \varphi_{m-1}(x)) + \int_{x_0}^{x} f_1(x, y, \varphi(y), \varphi_1(y), \ldots, \varphi_{m-1}(y))\, dy.$$

8. Il metodo dianzi svolto per le equazioni (1) si presta altresì con vantaggio nello studio dell' equazione non lineare di seconda specie di *Volterra*:

$$(28) \qquad \varphi(x) + \int_{x_0}^{x} f(x, y, \varphi(v))\, dy = F(x), \ (*)$$

(*) Cfr. T. Lalesco: *Sur l'equation de Volterra*; Journal de Mathématiques pures et appliquées, S. VI, S. VI (1908) p. 165.

ove s' intende che la funzione nota $F(x)$ sia continua in un intorno $(x_0 - a, \; x_0 + a)$ del punto x_0, e che tale sia del pari la $f(x, y, z)$ nel campo:

$$(29) \qquad |x - x_0| \leqq a, \qquad |y - x_0| \leqq a, \qquad |z - F(x_0)| \leqq b.$$

Costruiti i polinomi razionali interi:

$$(30) \qquad f_\nu(x, y, z), \quad F_\nu(x) \qquad (\nu = 1, 2, \ldots, \infty)$$

in modo da avere in tale campo:

$$(31) \quad \left\{ \begin{array}{l} |f(x, y, z) - f_\nu(x, y, z)| \leqq \sigma_\nu \\ |F(x) - F_\nu(x)| \leqq \sigma_\nu \end{array} \right. \qquad (\nu = 1, 2, \ldots, \infty),$$

si considerino le equazioni:

$$(32) \qquad \varphi_\nu(x) + \int_{x_0}^{x} f_\nu(x, y, \varphi_\nu(y))\, dy = F_\nu(x) \qquad (\nu = 1, 2, \ldots, \infty).$$

Intendendo che il primo termine della (15) sia minore di $\frac{b}{2}$, ciò che è in nostro arbitrio, pongasi, per un valore fisso qualsivoglia di ν:

$$\varphi_{\nu,0}(x) = F_\nu(x)$$

$$\varphi_{\nu,n}(x) = F_\nu(x) - \int_{x_0}^{x} f_\nu(x, y, \varphi_{\nu,n-1}(y))\, dy \qquad (n = 1, 2, \ldots, \infty).$$

Si considerino le $\varphi_{\nu,n}(x)$ $(n = 0, 1, 2, \ldots, \infty)$ nell' intervallo $(x_0 - h'_\nu, \; x_0 + h'_\nu)$, ove h'_ν è la massima quantità positiva, minore od uguale ad a, per cui risulta in ogni punto di $(x_0 - h'_\nu, \; x_0 + h'_\nu)$:

$$|F_\nu(x) - F(x_0)| + |x - x_0|\,(M + \sigma_\nu) \leqq b,$$

M essendo il massimo valore assoluto di $f(x, y, z)$ nel campo (29). Per fissare le idee possiamo ad es. indicare con $(x_0 - a'_\nu, \; x_0 + a'_\nu)$ il massimo intorno di x_0, avente x_0 come punto medio, in cui risulta:

$$|F_\nu(x) - F(x_0)| \leqq \frac{b}{2}$$

e porre h'_ν eguale alla minore delle tre quantità a, a'_ν, $\frac{b}{2(M + \sigma_\nu}$.

Ammesso che si abbia nel campo (29)

$$\left| \frac{\partial f_\nu(x, y, z)}{\partial z} \right| \leqq H_\nu$$

risulta per tutti i punti di $(x_0 - h'_\nu, \; x + h'_\nu)$:

$$|\varphi_{\nu,n}(x) - \varphi_{\nu,n-1}(x)| \leqq M H_\nu^{n-1} \frac{|x - x_0|^n}{n!} \qquad (n = 1, 2, \ldots, \infty).$$

La serie:

$$\varphi_{\nu,0}(x) + \sum_{1}^{\infty} n \left[\varphi_{\nu,n}(x) - \varphi_{\nu,n-1}(x) \right]$$

converge pertanto in egual modo nell' intervallo $(x_0 - h'_\nu,\ x_0 + h'_\nu)$, e vi rappresenta una funzione $\Phi_\nu(x)$, che evidentemente soddisfa all' equazione (32). La $\Phi_\nu(x)$ è inoltre l'unica soluzione di questa equazione, come si può facilmente vedere con ragionamento analogo a quello del § 3.

Ciò posto indichiamo con h' la massima quantità positiva, minore od uguale ad a, per cui risulta in ogni punto di $(x_0 - h',\ x_0 + h')$:

$$| F(x) - F(x_0) | + M \,|\, x - x_0 \,| \leqq b$$

o, se si vuole, la più piccola delle tre quantità a, a', $\frac{b}{2M}$, essendo $(x_0 - a',\ x_0 + a')$ il massimo intorno di x_0, avente x_0 come punto medio, in cui si ha:

$$| F(x) - F(x_0) | \leqq \frac{b}{2}:$$

in questo caso s' intenderà in corrispondenza che h'_ν rappresenti la minore delle tre quantità a, a'_ν, $\frac{b}{2(M + \sigma_\nu)}$. È evidente allora che, al crescere di ν, la quantità h'_ν tende ad h, per modo che essendo ε una quantità positiva, arbitrariamente piccola, si può trovare un valore ν' di ν, abbastanza grande, perchè l' intervallo $(x_0 - h'_\nu,\ x_0 + h'_\nu)$ comprenda l' intervallo $(x_0 - h' + \varepsilon,\ x_0 + h - \varepsilon)$, tutte le volte che $\nu \geqq \nu'$.

Nell' intervallo $(x_0 - h' + \varepsilon,\ x_0 + h' - \varepsilon)$ si considerino allora le:

$$\Phi_\nu(x) \qquad (\nu = \nu',\ \nu' + 1, \ldots, \infty). \tag{33}$$

È facile vedere che tali funzioni sono ivi egualmente continue. Si ha infatti, detti x ed x' due punti di $(x_0 - h' + \varepsilon,\ x_0 + h' - \varepsilon)$:

$$\Phi_\nu(x) - \Phi_\nu(x') = \int_{x_0}^{x} \left[f_\nu(x', y, \Phi_\nu(y)) - f_\nu(x, y, \Phi_\nu(y)) \right] dy + \int_{x}^{x'} f_\nu(x', y, \Phi_\nu(y))\, dy + F_\nu(x) - F_\nu(x'),$$

e, poichè egualmente continue sono, come è evidente, le $f_\nu(x, y, z)$, $F_\nu(x)$ $(\nu = 1, 2, \ldots, \infty)$, risulta senz'altro provato quanto abbiamo dianzi asserito. Le (33) ammettono pertanto nel l' intervallo $(x_0 - h' + \varepsilon,\ x_0 + h' - \varepsilon)$, una o più funzioni limiti continue, ciascuna delle quali soddisfa all'equazione (28), come si può vedere con ragionamento analogo a quello del § 5.

Se sulla $f(x, y, z)$ si fa in più l' ipotesi che, qualunque siano due punti (x, y, z), (x, y, z') del campo (29), si abbia:

$$| f(x, y, z) - f(x, y, z') | \leqq H \,|\, z - z' \,|, \tag{34}$$

H essendo una costante positiva, finita, l'equazione (28) ammette un' unica soluzione, per la quale si può, analogamente a quanto è stato fatto nel § 6, costruire una serie di po-

linomi razionali interi, che la rappresenti in ogni punto di $x_0 - h'$, $x_0 + h'$), e che in ogni intervallo a questo interno converga in egual grado.

9. Nel caso che siano soddisfatte le condizioni:

$$(35) \quad \begin{cases} | f(x, y, z) - f(x', y, z) | \leqq H' \cdot | x - x' | \\ | F(x) - F(x') | \leqq K | x - x' | , \end{cases}$$

con H' e K costanti positive finite, e comunque si scelgano le x, x', y, z entro i limiti assegnati dalle (29), si può la risoluzione della (28) far dipendere da quella delle equazioni:

$$(36) \quad \frac{d\varphi_\nu(x)}{dx} = -f_\nu(x, y, \varphi_\nu(x)) + F'_\nu(x) - \int_{x_0}^{x} \frac{\partial}{\partial x} f_\nu(x, y, \varphi_\nu(y))\, dy \quad (\nu = 1, 2, \ldots, \infty),$$

ove i polinomi $f_\nu(x, y, z)$, $F_\nu(x)$ s' intendono costruiti in modo che, oltre alle (31), siano soddisfatte nel campo (29) le condizioni:

$$\left| \frac{\partial f_\nu(x, y, z)}{\partial x} \right| \leqq H' + \sigma_\nu \qquad \left| \frac{dF_\nu(x)}{dx} \right| \leqq K + \sigma_\nu \qquad (\nu = 1, 2, \ldots, \infty):$$

ciò è per le (35) possibile, come si può subito vedere, applicando nella costruzione di detti polinomi il metodo di *Weierstrass*.

Le (36) sono del tipo delle (12) e le loro soluzioni, determinate in modo che per $x = x_0$ assumano il valore $F(x_0)$, soddisfano alle equazioni:

$$\varphi_\nu(x) + \int_{x_0}^{x} f_\nu(x, y, \varphi_\nu(y))\, dy = F_\nu(x) + F(x_0) - F_\nu(x_0) \quad (\nu = 1, 2, \ldots, \infty).$$

10. Riprendiamo il sistema (1) ed ammettiamo ora in particolare che nelle (3), le quali definiscono il campo, in cui s' intendono date le (2), si possa assumere arbitrariamente grande la quantità b, e sempre risultino soddisfatte le condizioni del § 1, le costanti K_i, che figurano nelle (4) e (5), conservando un medesimo valore, qualunque sia b. Nella determinazione del numero h, di cui al § 2, non abbiamo più bisogno in questo questo caso di tener conto della quantità $-1 + \sqrt{\frac{M + 2b}{M}}$, che fu introdotta, affinchè le $z_i^{(n)}(x)$ non uscissero dal campo, in cui erano date le (2), e però le (8) restano definite in tutto l' intervallo $(x_0 - a, x_0 + a)$, qualunque siano i valori iniziali $z_i^{(0)}$ $(i = 1, 2, \ldots, m)$, che per esse si assumono nel punto $x = x_0$. Volendo rappresentarle mediante serie di polinomi razionali interi, convergenti in egual grado, si procede in modo analogo a quello seguito nei §§ 4, 5, 6: solo conviene aggiungere alcune considerazioni sul modo di costruire polinomi (13).

Si osservi che le (6) si mantengono (§ 2) minori in valore assoluto delle rispettive quantità:

$$L_i = | z_i^{(0)} | + \sum_{1}^{\infty}{}_n U_n \qquad (i = 1, 2, \ldots, m),$$

ove si è posto:

$$U_n = M' \left[\sum_{1}^{m}{}_i K_i \right]^{n-1} \cdot \left[\sum_{0}^{n}{}_s \binom{n}{s} \frac{a^{n+s}}{(n+s)!} \right],$$

intendendo per M' il massimo valore assoluto delle (2) per $x, y, z_1, z_2, \ldots, z_m$ soddisfacenti alle condizioni:

$$|x - x_0| \leqq a, \quad |y - x_0| \leqq a, \quad z_i = z_i^{(0)} \qquad (i = 1, 2, \ldots, m).$$

A maggior ragione le (6) saranno allora minori in valore assoluto delle quantità:

$$L_{i,\varepsilon} = |z_i^{(0)}| + \sum_1^\infty {}_n U_{n,\varepsilon} \qquad (i = 1, 2, \ldots, m)$$

ove:

$$U_{n,\varepsilon} = \left(M' + \varepsilon\right) \left[\sum_1^m {}_i \left(K_i + \varepsilon\right)\right]^{n-1} \cdot \left[\sum_0^n {}_s \binom{n}{s} \frac{a^{n+s}}{(n+s)!}\right],$$

ε essendo una quantità positiva, che può essere arbitrariamente scelta.

Nel campo definito dalle limitazioni:

$$\begin{aligned} x_0 - a \leqq\ & x \leqq x_0 + a \\ x_0 - a \leqq\ & y \leqq x_0 + a \qquad (37) \\ -L_{i,\varepsilon} \leqq\ & z_i \leqq L_{i,\varepsilon} \qquad (i = 1, 2, \ldots, m) \end{aligned}$$

si costruiscano i polinomi (13), in modo da soddisfare ivi alle (14), e tali inoltre che le loro derivate parziali rispetto a $z_1, z_2, \ldots, z_m$ si mantengano rispettivamente minori, in valore assoluto, di $K_1 + \varepsilon$, $K_2 + \varepsilon, \ldots, K_m + \varepsilon$, il che è possibile, come già abbiamo osservato nel precedente §. Dopo ciò, ammettendo che sia $\varepsilon > \sigma_1$ possiamo esser certi che le (16) risultano anch' esse definite in tutto l' intervallo $(x_0 - a,\ x_0 + a)$, mantenendosi costantemente minori, in valore assoluto, delle rispettive quantità $L_{i,\varepsilon}$; e da questo punto in poi è interamente applicabile il ragionamento dei §§ 4, 5, 6.

11. Quanto abbiamo detto nel prec. § per il sistema (1) si può analogamente ripetere, com' è senz'altro evidente, per l' equazione (27).

Un caso particolare notevole è dato dall' equazione:

$$\frac{d^m \varphi(x)}{dx^m} = \sum_0^{m-1} {}_n \left[\lambda_n(x)\, \varphi^{(n)}(x) + \int_{x_0}^x \Lambda_n(x, y)\, \varphi^{(n)}(y)\, dy\right] + \psi(x),$$

ove si è posto $\varphi^{(0)}(x) = \varphi(x)$, e le funzioni note $\lambda_{(n)}(x)$, $\Lambda_n(x, y)$, $\psi(x)$ s' intendono finite e continue per x ed y soddisfacenti alle limitazioni:

$$x_0 - a \leqq x \leqq x_0 + a$$

$$x_0 - a \leqq y \leqq x_0 + a.$$

12. Anche per l' equazione (28) c' è luogo a fare considerazioni analoghe a quelle del § 10, supponendo che nelle (29) si possa assumere arbitrariamente grande la quantità

b, e sempre si trovino soddisfatte le ipotesi del § 8, la (34) inclusa, conservando la costante H un medesimo valore qualunque sia b.

Se infatti si pone:

$$\varphi_0(x) = F(x)$$

$$\varphi_n(x) = F(x) - \int_{x_0}^{x} f(x, y, \varphi_{n-1}(y))\, dy \qquad (n = 1, 2, \ldots, \infty)$$

è chiaro che tutte le $\varphi_n(x)$ risultano definite nell' intervallo $(x_0 - a,\ x_0 + a)$, che ivi converge in egual grado la serie:

$$\Phi(x) = \varphi_0(x) + \sum_{1}^{\infty}{}_n \left[\varphi_n(x) - \varphi_{n-1}(x) \right], \tag{38}$$

e vi rappresenta l' unica soluzione della (28).

Volendo passare dalla (38) ad una serie di polinomi razionali interi, che pure converga in egual grado nell' intervallo $(x_0 - a,\ x_0 + a)$, e vi rappresenti la soluzione della (28), conviene costruire i polinomi (30) in modo che siano soddisfatte, oltre alle (31), le disuguaglianze:

$$\left| \frac{\partial f_\nu(x, y, z)}{\partial z} \right| \leq H + \varepsilon \qquad (\nu = 1, 2, \ldots, \infty)$$

per x, y, z soggetti alle condizioni:

$$x_0 - a \leq x \leq x_0 + a$$

$$x_0 - a \leq y \leq x_0 + a$$

$$-L_\varepsilon \leq z \leq + L_\varepsilon,$$

ove si è posto:

$$L_\varepsilon = N + \varepsilon + (M' + \varepsilon) \left[\sum_{1}^{\infty}{}_n (H + \varepsilon)^{n-1} \frac{a^n}{n!} \right],$$

N essendo il massimo valore assoluto di $F(x)$ nell' intervallo $(x_0 - a,\ x_0 + a)$, M' il massimo valore assoluto di $f(x, y, z)$ nel campo:

$$x_0 - a \leq x \leq x_0 + a$$

$$x_0 - a \leq y \leq x_0 + a$$

$$-N - \varepsilon \leq z \leq N + \varepsilon,$$

ed ε una quantità positiva, soggetta alla sola condizione di essere maggiore del primo termine della (15).

Caso particolare della (28) nelle precedenti ipotesi è l' equazione lineare di seconda specie di *Volterra :*

$$\varphi(x) + \int_{x_0}^{x} H(x, y)\, \varphi(y)\, dy = F(x).$$

13. Considerazioni analoghe a quelle dei §§ 8, 9, 12 valgono per i sistemi di equazioni della forma :

$$\varphi_1(x) + \int_{x_0}^{x} f_1(x, y, \varphi_1(y), \ldots, \varphi_n(y))\, dy = F_1(x)$$

$$\varphi_2(x) + \int_{x_0}^{x} f_2(x, y, \varphi_1(y), \ldots, \varphi_n(y))\, dy = F_2(x)$$

. . . .

$$\varphi_n(x) + \int_{x_0}^{x} f_n(x, y, \varphi_1(y), \ldots, \varphi_n(y))\, dy = F_n(x).$$

Catania, Aprile 1911.

Sulle equazioni funzionali

Nota II. di CARLO SEVERINI (*)

In questa seconda Nota mi propongo di generalizzare alcuni risultati contenuti nella prima (**) e di farne qualche applicazione.

1. Sia dato il sistema di equazioni:

$$(1)\quad \frac{dz_i(x)}{dx} = f_i(x, z_1(x), \dots, z_m(x)) + g_i(x, z_1(x), \dots, z_m(x)) \int_{x_0}^{x} h_i(x, y, z_1(y), \dots, z_m(y))\, dy$$
$$(i = 1, 2, \dots, m),$$

ove le:

$$(2)\quad f_i(x, z_1, z_2, \dots, z_m),\ g_i(x, z_1, z_2, \dots, z_m),\ h(x, y, z_1, z_2, \dots, z_n) \qquad (i = 1, 2, \dots, m)$$

sono funzioni reali, ad un valore, delle variabili reali x, y, z_1, $z_2, \dots, z_m$, finite, assolutamente continue, nel campo:

$$(3)\quad | x - x_0 | \leqq a,\ | y - x_0 | \leqq a,\ | z_i - z_i^{(0)} | \leqq b \qquad (i = 1, 2, \dots, m),$$

x_0, $z_1^{(0)}$, $z_2^{(0)}, \dots, z_m^{(0)}$ essendo $m + 1$ quantità date, ed a e b due costanti positive, finite. Di più si abbia:

$$| f_i(x, z'_1, z'_2, \dots, z'_m) - f_i(x, z_1, z_2, \dots, z_m) | \leqq \sum_1^m{}_s\, k_s\, | z'_s - z_s |$$

$$(4)\quad | g_i(x, z'_1, z'_2, \dots, z'_m) - g_i(x, z_1, z_2, \dots, z_m) | \leqq \sum_1^m{}_s\, k_s\, | z'_s - z_s | \quad (i = 1, 2, \dots, m),$$

$$| h_i(x, y, z'_1, z'_2, \dots, z'_m) - h_i(x, y, z_1, z_2, \dots, z_m) | \leqq \sum_1^m{}_s\, k_s\, | z'_s - z_s |$$

con k_1, $k_2, \dots, k_m$ costanti positive, finite, e comunque si scelgano le x, y, z_1, $z_2, \dots, z_m$, z'_1, $z'_2, \dots, z'_m$ entro i limiti assegnati dalle (3).

2. Per risolvere il precedente sistema di equazioni (1) applichiamo, come nella Nota I, il metodo delle approssimazioni successive. Poniamo:

$$(5)\quad \overset{(0)}{z_i}(x) = \overset{(0)}{z_i} \qquad (i = 1, 2, \dots, m)$$

(*) Comunicata all' Accademia nell'adunanza del 12 giugno 1911.
(**) Comunicata nell' adunanza del 29 aprile 1911.

e :

$$\frac{dz_i^{(n+1)}(x)}{dx} = f_i(x, z_1^{(n)}(x), \ldots, z_m^{(n)}(x)) + g_i(x, z_1^{(n)}(x), \ldots, z_m^{(n)}(x)) \int_{x_0}^{x} h_i(x, y, z_1^{(n)}(y), \ldots, z_m^{(n)}(y))\, dy$$

$$\left(\begin{matrix} i = 1, 2, \ldots, m \\ n = 0, 1, \ldots, \infty \end{matrix}\right),$$

donde ricaviamo :

$$z_i^{(n+1)}(x) = \int_{x_0}^{x} f_i(x, z_1^{(n)}(x), \ldots, z_m^{(n)}(x))\, dx + \int_{x_0}^{x} dt \int_{x_0}^{t} g_i(t, z_1^{(n)}(t), \ldots, z_m^{(n)}(t)) . h_i(t, y, z_1^{(n)}(y), \ldots, z_m^{(n)}(y))\, dy + z_i^{(0)}$$

$$\left(\begin{matrix} i = 1, 2, \ldots, m \\ n = 0, 1, \ldots, \infty \end{matrix}\right).$$

Indichiamo con M il massimo valore assoluto delle (2) nel campo (3).

Se ρ è una quantità positiva, minore od uguale ad a, ed x varia nell' intervallo $(x_0 - \rho,\ x_0 + \rho)$, risulta :

$$| z_i^{(1)}(x) - z_i^{(0)} | \leqq M\rho + M^2 \frac{\rho^2}{2} ;$$

e quindi le $z_1^{(1)}(x)$, $z_2^{(1)}(x)$, ..., $z_m^{(1)}(x)$ restano comprese entro i limiti assegnati per $z_1, z_2, \ldots, z_m$ dalle (3), tutte le volte che si ha :

$$\rho \leqq \frac{-1 + \sqrt{1 + 2b}}{M} ;$$

ed è chiaro che il medesimo si verifica allora per tutti i sistemi di funzioni

$$(6) \qquad z_i^{(n)}(x) \qquad \left(\begin{matrix} i = 1, 2, \ldots, m \\ n = 0, 1, \ldots, \infty \end{matrix}\right).$$

Detta h la minore delle due quantità a, $\dfrac{-1+\sqrt{1+2b}}{M}$, ci proponiamo di far vedere che le (6), al crescere di n, tendono in egual grado, nell' intervallo $(x_0 - h,\ x_0 + h)$, a funzioni limiti :

$$(7) \qquad z_i(x) \qquad (i = 1, 2, \ldots, m),$$

che soddisfano alle equazioni date (1). Posto infatti :

$$\overset{(n)}{U_i}(x) = \overset{(n)}{z_i}(x) - \overset{(n-1)}{z_i}(x) \qquad \left(\begin{matrix} i = 1, 2, \ldots, m \\ n = 1, 2, \ldots, \infty \end{matrix}\right),$$

si ha per ogni $n \geqq 2$:

$$\overset{(n)}{U_i}(x) = \int_{x_0}^{x} \left[f_i(x, \overset{(n-1)}{z_1}(x), \ldots, \overset{(n-1)}{z_m}(x)) - f_i(x, \overset{(n-2)}{z_1}(x), \ldots, \overset{(n-2)}{z_m}(x)) \right] dx +$$

$$+\int_{x_0}^{x} dt \int_{x_0}^{t} g_i(t, \overset{(n-1)}{z_1}(t), \ldots, \overset{(n-1)}{z_m}(t)) \cdot h_i(t, y, \overset{(n-1)}{z_1}(y), \ldots, \overset{(n-1)}{z_m}(y))\, dy -$$

$$-\int_{x_0}^{x} dt \int_{x_0}^{t} g_i(t, \overset{(n-2)}{z_1}(t), \ldots, \overset{(n-2)}{z_m}(t)) \cdot h_i(t, y, \overset{(n-2)}{z_1}(y), \ldots \overset{(n-2)}{z_m}(y))\, dy,$$

che si può anche scrivere:

$$\overset{(n)}{U_i}(x) = \int_{x_0}^{x} \left[f_i(x, \overset{(n-1)}{z_1}(x), \ldots, \overset{(n-1)}{z_m}(x)) - f_i(x, \overset{(n-2)}{z_1}(x), \ldots, \overset{(n-2)}{z_m}(x)) \right] dx +$$

$$+\int_{x_0}^{x} dt \int_{x_0}^{t} g_i(t, \overset{(n-1)}{z_1}(t), \ldots, \overset{(n-1)}{z_m}(t)) \cdot \left[h_i(t, y, \overset{(n-1)}{z_1}(y), \ldots, \overset{(n-1)}{z_m}(y)) - h_i(t, y, \overset{(n-2)}{z_1}(y), \ldots, \overset{(n-2)}{z_m}(y)) \right] dy +$$

$$+\int_{x_0}^{x} dt \int_{x_0}^{t} h_i(t, y, \overset{(n-2)}{z_1}(y), \ldots, \overset{(n-2)}{z_m}(y)) \left[g_i(t, \overset{(n-1)}{z_1}(t), \ldots, \overset{(n-1)}{z_m}(t)) - g_i(t, \overset{(n-2)}{z_1}(t), \ldots, \overset{(n-2)}{z_m}(t)) \right] dy;$$

donde per le (4):

$$|\overset{(n)}{U_i}(x)| \leqq (Mh+1) \left| \int_{x_0}^{x} \left[\sum_1^m{}_s\, k_s\, | \overset{(n-1)}{z_s}(x) - \overset{(n-2)}{z_s}(x) | \right] dx \right|$$

$$+ M \int_{x_0}^{x} dt \int_{x_0}^{t} \left[\sum_1^m{}_s\, k_s\, | \overset{(n-1)}{z_s}(y) - \overset{(n-2)}{z_s}(y) | \right] dy.$$

Indicando con M_1 la maggiore delle tre quantità M, M^2, $Mh+1$ si ottiene:

$$(8) \quad |\overset{(n)}{U_i}(x)| \leqq M_1 \left\{ \left| \int_{x_0}^{x} \left[\sum_1^m{}_s\, k_s\, | \overset{(n-1)}{z_s}(x) - \overset{(n-2)}{z_s}(x) | \right] dx \right| + \int_{x_0}^{x} dt \int_{x_0}^{t} \left[\sum_1^m{}_s\, k_s \cdot | \overset{(n-1)}{z_s}(y) - \overset{(n-2)}{z_s}(y) | \right] dy \right\}$$

$$\begin{pmatrix} i = 1, 2, \ldots, m \\ n = 2, 3, \ldots, \infty \end{pmatrix},$$

donde si ricava:

$$|\overset{(n)}{U_i}(x)| \leqq M_1^n \cdot \left[\sum_1^m{}_s\, k_s \right]^{n-1} \cdot \left[\sum_0^n{}_s \binom{n}{s} \frac{|x - x_0|^{n+s}}{(n+s)!} \right] \qquad \begin{pmatrix} i = 1, 2, \ldots, m \\ n = 1, 2, \ldots, \infty \end{pmatrix}.$$

Da ciò segue che le serie:

$$z_i^{(0)} + \sum_1^\infty {}_n\, U_i^{(n)}(x) \qquad (i = 1, 2, \ldots, m)$$

convergono in egual grado nell' intervallo $(x_0 - h,\ x_0 + h)$, perchè se n è abbastanza grande da avere $n > h$, da quel valore di n in poi risulta:

$$| U_i^{(n)}(x) | \leqq M_1^n \left[\sum_1^m {}_s\, k_s \right]^{n-1} 2^n \frac{| x - x_0 |^n}{n!}.$$

Le:

$$(7) \qquad z_i(x) = z_i^{(0)} + \sum_1^\infty {}_n\, U_i^{(n)}(x) \qquad (i = 1, 2, \ldots, m)$$

soddisfano inoltre alle equazioni (1), come subito si vede con ragionamento analogo a quello del § 2 della Nota I.

3. — Le (7) rappresentano l' unica soluzione del sistema di equazioni (1), costituita di funzioni, che per $x = x_0$ assumano i valori iniziali (5). Se è possibile, ne esista infatti un' altra, e siano:

$$(9) \qquad \bar{z}_i(x) \qquad (i = 1, 2, \ldots, m$$

le funzioni che la compongono. Ammesso che in un intorno di x_0 si abbia:

$$(10) \qquad | z_i(x) - \bar{z}_i(x) | \leqq \varepsilon \qquad (i = 1, 2, \ldots, m),$$

ε essendo una data quantità positiva, ivi risulta, come si vede con ragionamento analogo a quello dianzi fatto per arrivare alla (8):

$$| z_i(x) - \bar{z}_i(x) | \leqq \varepsilon M_1 \left[\sum_1^m {}_s\, k_s \right] . \left[| x - x_0 | + \frac{| x - x_0 |^2}{2!} \right] \qquad (i = 1, 2, \ldots, m).$$

Se come intorno del punto x_0, in cui si ammette verificata la (10), si considera l'intorno $\left(x_0 - \frac{1}{3N},\ x_0 + \frac{1}{3N}\right)$, ove N è una quantità positiva, che soddisfa alle condizioni:

$$(11) \qquad N \geqq 1, \quad N \geqq M_1 \sum_1^m {}_s\, K_s$$

si ottiene per tutti i punti di questo intorno:

$$| z_i(x) - \bar{z}_i(x) | \leqq \frac{\varepsilon}{2} \qquad (i = 1, 2, \ldots, m).$$

Le (7) e le (9) devono dunque rispettivamente coincidere nell' intorno dianzi detto. In modo analogo si dimostrerebbe ora che devono coincidere negl' intervalli $\left(x_0 - \frac{2}{3N}, x_0 - \frac{1}{3N}\right)$, $\left(x_0 + \frac{1}{3N}, x_0 + \frac{2}{3N}\right)$, ove N s' intende sempre scelto in modo da soddisfare alle (11); e così di seguito.

4. Il risultato del § 2 si può facilmente generalizzare, ragionando come nei §§ 4 e 5 della Nota I.

Consideriamo più generalmente il sistema di equazioni (1) senza porre sulle (2) le condizioni (4), ed i sistemi:

$$(12) \quad \frac{d\overset{(\nu)}{z}_i(x)}{dx} = \overset{(\nu)}{P}_i(x, \overset{(\nu)}{z}_1(x), \ldots, \overset{(\nu)}{z}_m(x)) + \overset{(\nu)}{Q}_i(x, \overset{(\nu)}{z}_1(x), \ldots, \overset{(\nu)}{z}_m(x)) \int_{x_0}^{x} \overset{(\nu)}{R}_i(x, y, \overset{(\nu)}{z}_1(y), \ldots, \overset{(\nu)}{z}_m(y))\, dy$$

$$\begin{pmatrix} i = 1, 2, \ldots, m \\ \nu = 1, 2, \ldots, \infty \end{pmatrix}$$

ove:

$$(13) \quad \overset{(\nu)}{P}_i(x, z_1, z_2, \ldots, z_m), \quad \overset{(\nu)}{Q}_i(x, z_1, z_2, \ldots, z_m), \quad \overset{(\nu)}{R}_i(x, y, z_1, z_2, \ldots, z_m) \qquad \begin{pmatrix} i = 1, 2, \ldots, m \\ n = 1, 2, \ldots, \infty \end{pmatrix}$$

sono polinomi razionali interi di $x, y, z_1, z_2, \ldots, z_m$, che nel campo (3) soddisfano alle condizioni:

$$(14) \quad \begin{aligned} &| f_i(x, z_1, z_2, \ldots, z_m) - \overset{(\nu)}{P}_i(x, z_1, z_2, \ldots, z_m) | \leqq \sigma_\nu \\ &| g_i(x, z_1, z_2, \ldots, z_m) - \overset{(\nu)}{Q}_i(x, z_1, z_2, \ldots, z_m) | \leqq \sigma_\nu \qquad \begin{pmatrix} i = 1, 2, \ldots, m \\ \nu = 1, 2, \ldots, \infty \end{pmatrix}, \\ &| h_i(x, y, z_1, z_2, \ldots, z_m) - \overset{(\nu)}{R}_i(x, y, z_1, z_2, \ldots, z_m) | \leqq \sigma_\nu \end{aligned}$$

essendo:

$$(15) \quad \sigma_1, \sigma_2, \ldots\ldots, \sigma_\nu, \ldots\ldots$$

una successione infinita di numeri positivi, decrescenti, tendenti a zero.

Siano:

$$(16) \quad \overset{(\nu)}{z}_1(x), \overset{(\nu)}{z}_2(x), \ldots, \overset{(\nu)}{z}_m(x) \qquad (\nu = 1, 2, \ldots, \infty)$$

le soluzioni dei sistemi di equazioni (12), che per $x = x_0$ assumono i valori iniziali (5). Ciascuna di tali soluzioni esiste, per quanto è stato sopra detto, nel rispettivo intervallo $(x_0 - h_\nu, x_0 + h_\nu)$, ove h_ν è la minore delle due quantità a, $\frac{-1 + \sqrt{1 + 2b}}{M + \sigma_\nu}$, e tutte esistono

da un certo valore ν' dell' indice ν in poi nell' intervallo $(x_0 - h + \varepsilon,\ x_0 + h - \varepsilon)$, ove ε è una quantità positiva qualsivoglia, minore di h.

Nell' intervallo $(x_0 - h + \varepsilon,\ x_0 + h - \varepsilon)$ le:

$$\overset{(\nu)}{z_1}(x),\ \overset{(\nu)}{z_2}(x), \ldots,\ \overset{(\nu)}{z_m}(x) \qquad (\nu = \nu', \nu' + 1, \ldots, \infty) \tag{17}$$

sono egualmente continue, giacchè le loro derivate si mantengono in valore assoluto sempre minori di $(M + \sigma_{\nu'})\ (1 + h\,(M + \sigma_{\nu'}))$.

Dette:

$$u_1(x),\ u_2(x), \ldots\ldots,\ u_m(x) \tag{18}$$

m loro funzioni limiti, si estraggano dalle (17) altrettante successioni:

$$\overset{(s_\nu)}{z_1}(x),\ \overset{(s_\nu)}{z_2}(x), \ldots,\ \overset{(s_\nu)}{z_m}(x) \qquad (\nu = 1, 2, \ldots, \infty)$$

tendenti in egual grado nell' intervallo $(x_0 - h + \varepsilon,\ x_0 + h - \varepsilon)$ rispettivamente alle (18), e tali che si abbia:

$$s_\nu > s_{\nu - 1}.$$

Dopo ciò si considerino m quantità positive $a_1, a_2, \ldots, a_m$, scelte in modo che se è:

$$|\, z_i - z_i' \,| \leqq a_i \qquad (i = 1,\ 2, \ldots, m),$$

risulti:

$$|\, f_i(x, z_1, z_2, \ldots, z_m) - f_i(x, z'_1, z'_2, \ldots, z'_m) \,| \leqq \frac{\sigma}{2}$$

$$|\, g_i(x, z_1, z_2, \ldots, z_m) - g_i(x, z'_1, z'_2, \ldots, z'_m) \,| \leqq \frac{\sigma}{2} \qquad (i = 1, 2, \ldots, \infty),$$

$$|\, h_i(x, y, z_1, z_2, \ldots, z_m) - h_i(x, y, z'_1, z'_2, \ldots, z'_m) \,| \leqq \frac{\sigma}{2}$$

σ essendo un numero positivo, arbitrariamente scelto; e si determini un valore ν'' dell' indice ν, maggiore di ν' e tale che per $\nu \geqq \nu''$ riesca in ogni punto di $(x_0 - h + \varepsilon,\ x_0 + h - \varepsilon)$:

$$|\, u_i(x) - \overset{(s_\nu)}{z_i}(x) \,| \leqq a_i \qquad (i = 1, 2, \ldots, m);$$

e contemporaneamente in tutto il campo (3):

$$|\, f_i(x, z_1, z_2, \ldots, z_m) - \overset{(s_\nu)}{P_i}(x, z_1, z_2, \ldots, z_m) \,| \leqq \frac{\sigma}{2}$$

$$| g_i(x, z_1, z_2, \ldots, z_m) - \overset{(s_\nu)}{Q_i}(x, z_1, z_2, \ldots, z_m) | \leqq \frac{\sigma}{2} \qquad (i = 1, 2, \ldots, m).$$

$$| h_i(x, y, z_1, z_2, \ldots, z_m) - \overset{(s_\nu)}{R_i}(x, y, z_1, z_2, \ldots, z_m) | \leqq \frac{\sigma}{2}.$$

Se ne deduce:

$$\left.\begin{array}{l}
| f_i(x, u_1(x), \ldots, u_m(x)) - \overset{(s_\nu)}{P_i}(x, \overset{(s_\nu)}{z_1}(x), \ldots, \overset{(s_\nu)}{z_m}(x)) | \leqq \sigma \\
| g_i(x, u_1(x), \ldots, u_m(x)) - \overset{(s_\nu)}{Q_i}(x), \overset{(s_\nu)}{z_1}(x), \ldots, \overset{(s_\nu)}{z_m}(x)) | \leqq \sigma \\
| h_i(x, y, u_1(y), \ldots, u_m(y)) - R_i(x, y, \overset{(s_\nu)}{z_1}(y), \ldots, \overset{(s_\nu)}{z_m}(y)) | \leqq \sigma
\end{array}\right.
\quad \left(\begin{array}{l} i = 1, 2, \ldots, m \\ \nu = \nu'', \nu'' + 1, \ldots, \infty \\ x_0 - h + \varepsilon \leqq \left\{\begin{array}{l} x \\ y \end{array}\right\} \leqq x_0 + h - \varepsilon \end{array}\right).$$

Da ciò risulta evidentemente nell' intervallo $(x_0 - h + \varepsilon, \ x_0 + h - \varepsilon)$:

$$u_i(x) = \int_{x_0}^{x} f_i(x, u_1(x), \ldots, u_m(x))\, dx + \int_{x_0}^{x} dt \int_{x_0}^{t} g_i(t, u_1(t), \ldots, u_m(t)) . h_i(x, y, u_1(y), \ldots, u_m(y))\, dy + z_i^{(0)}$$

$$(i = 1, 2, \ldots, m)$$

e quindi.

$$\frac{du_i(x)}{dx} = f_i(x, u_1(x), \ldots, u_m(x)) + g_i(x, u_1(x), \ldots, u_m(x)) \int_{x_0}^{x} h_i(x, y, u_1(y), \ldots, u_m(y))\, dy$$

$$(i = 1, 2, \ldots, m).$$

Concludiamo pertanto il seguente teorema:

Al proposto sistema di equazioni:

$$(1) \qquad \frac{dz_i(x)}{dx} = f_i(x, z_1(x), \ldots, z_m(x)) + g_i(x, z_1(x), \ldots, z_m(x)) \int_{x_0}^{x} h_i(x, y, z_1(y), \ldots, z_m(y))\, dy$$

$$(i = 1, 2, \ldots, m)$$

soddisfano, nelle ipotesi dianzi dette, m *funzioni* $u_1(x), u_2(x), \ldots, u_m(x)$, *comunque scelte fra le funzioni limiti delle rispettive successioni:*

$$\overset{(\nu)}{z_1}(x), \quad \overset{(\nu)}{z_2}(x), \ldots, \overset{(\nu)}{z_m}(x) \qquad (\nu = 1, 2, \ldots, \infty),$$

formate colle soluzioni delle equazioni:

$$(12)\quad \frac{d\overset{(\nu)}{z_i}(x)}{dx} = P_i(x, \overset{(\nu)}{z_1}(x), \ldots, \overset{(\nu)}{z_m}(x)) + Q_i(x, \overset{(\nu)}{z_1}(x), \ldots, \overset{(\nu)}{z_m}(x)) \int_{x_0}^{x} R_i(x, y, \overset{(\nu)}{z_1}(y), \ldots, \overset{(\nu)}{z_m}(y))dy$$

e corrispondenti agli stessi valori iniziali (5) *per* $x = x_0$.

5. Il metodo del prec. §, che ci ha servito a stabilire l'esistenza delle funzioni (18), soddisfacenti alle (1), nella sola ipotesi che le (2) fossero assolutamente continue, è del pari interessante, se si ammette che siano soddisfatte le (4) nel qual caso esiste (§ 3) il solo sistema di funzioni (7), che soddisfano alle (1), e che assumono per $x = x_0$ i valori dati (5).

Fissato come sopra l'intervallo $(x_0 - h + \varepsilon, x_0 + h - \varepsilon)$ ed il numero ν', risulta in ogni punto di tale intervallo:

$$z_i(x) = \overset{(\nu')}{z_i} + \sum_{\nu'}^{\infty}{}_{\nu} \left[\overset{(\nu+1)}{z_i}(x) - \overset{(\nu)}{z_i}(x) \right] \qquad (i = 1, 2, \ldots, m),$$

e le serie (19) convergono in egual grado entro $(x_0 - h + \varepsilon, x_0 + h - \varepsilon)$.

Ognuna delle (16) può, a sua volta, nell'intervallo $(x_0 - h_\nu, x_0 + h_\nu)$ essere rappresentata, con qualsivoglia approssimazione, per mezzo di un polinomio razionale intero, come subito si vede applicando ai sistemi (12) il metodo delle approssimazioni successive (§ 2). Se pertanto si costruiscono i polinomi:

$$(20)\qquad \overset{(\nu)}{G_i}(x) \qquad \begin{pmatrix} i = 1, 2, \ldots, m \\ \nu = 1, 2, \ldots, \infty \end{pmatrix}$$

in modo che si abbia:

$$| \overset{(\nu)}{z_i}(x) - \overset{(\nu)}{G_i}(x) | \leqq \sigma_\nu \qquad \begin{pmatrix} i = 1, 2, \ldots, m \\ \nu = 1, 2, \ldots, \infty \\ x_0 - h_\nu \leqq x \leqq x_0 + h_\nu \end{pmatrix}.$$

risulterà, in ogni punto di $(x_0 - h, x_0 + h)$:

$$z_i(x) = \overset{(1)}{G_i}(x) + \sum_{1}^{\infty}{}_{\nu} \left[\overset{(\nu+1)}{G_i}(x) - \overset{(\nu)}{G_i}(x) \right] \qquad (i = 1, 2, \ldots, m),$$

e le serie qui scritte convergeranno in egual grado in ogni intervallo interno $(x_0 - h + \varepsilon, x_0 + h - \varepsilon)$.

6. Quanto abbiamo fin qui detto per il sistema di equazioni (1) si applica evidentemente all'unica equazione:

$$(21)\quad \frac{d^m\varphi(x)}{dx^m} = f(x, \varphi(x), \varphi'(x), \ldots, \overset{(m-1)}{\varphi}(x)) + g, (x\varphi(x), \varphi'(x), \ldots, \overset{(m-1)}{\varphi}(x)) \int_{x_0}^{x} h(x, y, \varphi(y), \varphi'(y), \ldots, \overset{(m-1)}{\varphi}(y))dy$$

che equivale al sistema:

$$\frac{d\varphi(x)}{dx} = \varphi_1(x)$$

$$\frac{d\varphi_1(x)}{dx} = \varphi_2(x)$$

$$\frac{d\varphi_{m-1}(x)}{dx} = f(x, \varphi(x), \varphi_1(x), \dots, \varphi_{m-1}(x)) + g(x, \varphi(x), \varphi_1(x), \dots, \varphi_{m-1}(x)) \int_{x_0}^{x} h(x, y, \varphi(y), \varphi_1(y), \dots, \varphi_{m-1}(y))\, dy.$$

7. Da un' equazione del tipo della (21), nel caso di $m = 1$, si può far dipendere la risoluzione dell' *equazione non lineare di prima specie di Volterra:*

$$\int_{x_0}^{x} \Phi\left(x, y, \varphi(y)\right) dy = F(x). \tag{22}$$

Dovrà essere:

$$F(x_0) = 0. \tag{23}$$

Ammettiamo che $\Phi(x, y, z)$, $F(x)$ siano finite, assolutamente continue, insieme alle loro derivate $\frac{\partial}{\partial x}\Phi(x, y, z)$, $\frac{\partial}{\partial z}\Phi(x, y, z)$, $\frac{d}{dx}F(x)$, nel campo:

$$|x - x_0| \leqq a, \quad |y - x_0| \leqq a, \quad |z - z_0| \leqq b, \tag{24}$$

ove a e b sono, come sopra, due costanti positive, finite e z_0 un valore, pel quale si ha:

$$\Phi(x_0, x_0, z_0) = F'(x_0). \tag{25}$$

Di più si abbia in tale campo:

$$\begin{aligned} &|\Phi(x, y, z) - \Phi(x, y', z)| \leqq H\,|y - y'| \\ &\left|\frac{\partial}{\partial x}\Phi(x, y, z) - \frac{\partial}{\partial x}\Phi(x', y, z)\right| \leqq H\,|x - x'| \\ &\left|\frac{\partial}{\partial z}\Phi(x, x, z)\right| \geqq m \\ &|F'(x) - F'(x')| \leqq H\,|x - x'| \end{aligned} \tag{26}$$

con H ed m costanti positive, finite, non nulle.

In tali ipotesi si possono costruire (*) i polinomi razionali interi:

$$\Phi_\nu(x, y, z), \quad F_\nu(x) \qquad (\nu = 1, 2, \dots, \infty) \tag{26}$$

(*) Cfr. Nota I, § 9.

in modo che si abbia nel campo (24):

$$|\Phi(x,y,z)-\Phi_\nu(x,y,z)|\leqq\sigma_\nu\,,\quad |F(x)-F_\nu(x)|\leqq\sigma_\nu$$

$$(27)\qquad \begin{gathered}\left|\frac{\partial}{\partial x}\Phi_\nu(x,y,z)\right|\leqq k+\sigma_\nu\,,\quad \left|\frac{\partial}{\partial y}\Phi_\nu(x,y,z)\right|\leqq k+\sigma_\nu \\ \left|\frac{\partial^2}{\partial x^2}\Phi_\nu(x,y,z)\right|\leqq k+\sigma_\nu\,,\quad \left|\frac{\partial}{\partial z}\Phi_\nu(x,x,z)\right|\geqq m-\sigma_\nu \\ |F'(x)-F'_\nu(x)|\leqq\sigma_\nu\quad \left|\frac{d^2}{dx^2}F_\nu(x)\right|\leqq k+\sigma_\nu\end{gathered}\qquad (\nu=1,2,\dots,\infty)$$

ove K è una quantità positiva, maggiore od uguale di H e del massimo valore assoluto della $\frac{\partial}{\partial x}\Phi(x,y,z)$, e s' intende, come è evidentemente permesso, che sia $\sigma_1<m$.

Si considerino le equazioni:

$$(28)\qquad \frac{d\varphi_\nu(x)}{dx}=-\frac{2\left[\frac{\partial}{\partial x}\Phi_\nu(x,y,z)\right]_{\substack{y=x\\ z=\varphi_\nu(x)}}+\left[\frac{\partial}{\partial y}\Phi_\nu(x,y,z)\right]_{\substack{y=x\\ z=\varphi_\nu(x)}}-\frac{d^2}{dx^2}F_\nu(x)}{\left[\frac{\partial}{\partial z}\Phi_\nu(x,y,z)\right]_{\substack{y=x\\ z=\varphi_\nu(x)}}}-$$

$$-\frac{1}{\left[\frac{\partial}{\partial z}\Phi_\nu(x,y,z)\right]_{\substack{y=x\\ z=\varphi_\nu(x)}}}\int_{x_0}^{x}\frac{\partial^2}{\partial x^2}\Phi_\nu(x,y,\varphi_\nu(y))\,dy,\qquad (\nu=1,2,\dots,\infty)$$

che sono appunto del tipo della (21).

Se con L_ν s'indica la maggiore delle tre quantità $\frac{4(k+\sigma_\nu)}{m-\sigma_\nu}$, $\frac{1}{m-\sigma_\nu}$, $k+\sigma_\nu$, e successivamente con h_ν la minore delle due quantità a, $\frac{-1+\sqrt{1+2b}}{L_\nu}$, da quanto abbiamo detto nei §§ 2, 3, 6 segue che ciascuna delle (28) ammette nel rispettivo intervallo $(x_0-h_\nu$, $x_0+h_\nu)$ una ed una sola soluzione:

$$(29)\qquad \varphi_\nu(x)\qquad (\nu=1,2,\dots,\infty)$$

che per $x=x_0$ assume il valore z_0, e per la quale risulta:

$$(30)\qquad (x-x_0)\Big[F'_\nu(x_0)-\Phi_\nu(x_0,x_0,z_0)\Big]+\int_{x_0}^{x}\Phi_\nu\Big(x,y,\varphi_\nu(y)\Big)\,dy=F_\nu(x)-F_\nu(x_0)$$

$$(\nu=1,2,\dots,\infty).$$

S' indichi ora con L la maggiore delle tre quantità $\frac{4k}{m}$, $\frac{1}{m}$, k; con h la minore delle due quantità a, $\frac{-1+\sqrt{1+2b}}{L}$.

È chiaro che risulta:

$$\lim_{\nu=\infty} h_\nu = h,$$

e però, da un certo valore ν' dell'indice ν in poi, tutte le (29) esistono nell'intervallo $(x_0 - h + \varepsilon,\ x_0 + h - \varepsilon)$, ove ε è una quantità positiva, minore di h ed arbitrariamente piccola.

Nell'intervallo $(x_0 - h + \varepsilon,\ x_0 + h - \varepsilon)$ le

$$\varphi_\nu(x) \qquad\qquad (\nu = \nu', \nu' + 1, \ldots, \infty)$$

sono egualmente continue, avendo le derivate minori in valore assoluto di una costante positiva, finita, ed ammettono quindi una o più funzioni limiti continue, ciascuna delle quali soddisfa all' equazione proposta (22), come subito si vede con ragionamento analogo a quello del § 4 e tenendo conto delle (23), (25), (27), (30).

Se più particolarmente si suppone che $\Phi(x, y, z)$ ed $F(x)$, oltre a soddisfare alle condizioni sopra dette, ammettano, finite ed assolutamente continue nel campo (24), le derivate $\frac{\partial}{\partial y}\Phi(x,y,z)$, $\frac{\partial^2}{\partial x^2}\Phi(x,y,z)$, $\frac{d^2}{dx^2}F(x)$, c' è luogo a considerare, per risolvere la (22), l' equazione:

$$\frac{d\varphi(x)}{dx} = -\frac{2\left[\frac{\partial}{\partial x}\Phi(x,y,z)\right]_{\substack{y=x\\ z=\varphi(x)}} + \left[\frac{\partial}{\partial y}\Phi(x,y,z)\right]_{\substack{y=x\\ z=\varphi(x)}} - \frac{d^2}{dx^2}F(x)}{\left[\frac{\partial}{\partial z}\Phi(x,y,z)\right]_{\substack{y=x\\ z=\varphi(x)}}} - \frac{1}{\left[\frac{\partial}{\partial z}\Phi(x,y,z)\right]_{\substack{y=x\\ z=\varphi(x)}}}\int_{x_0}^{x}\frac{\partial^2}{\partial x^2}\Phi(x,y,\varphi(y))\,dy,$$

alla quale si applicano interamente le considerazioni dei §§ 1 - 6.

8. Quanto abbiamo detto nel prec. § per la (22) si può estendere all' equazione di ***Burgatti non lineare***:

$$\int_{x_0}^{x}\Phi(x, y, \varphi(y), \varphi'(y), \ldots, \overset{(m)}{\varphi}(y))\,dy = F(x),$$

e più generalmente ancora all' equazione:

$$\int_{x_0}^{x}\Phi(x, y, \varphi(y), \varphi'(y), \ldots, \overset{(m)}{\varphi}(y))\,dy = \Psi(x, \varphi(x), \varphi'(x), \ldots, \overset{(p)}{\varphi}(x)).$$

Catania, Giugno 1911.

L' ERUZIONE ETNEA DEL 1910.

con 34 figure nel testo e 11 tavole.

L' ERUZIONE ETNEA DEL 1910.

INTRODUZIONE

Non appena scoppiata l' eruzione etnea dell'anno decorso mi recai subito sul luogo, e feci, durante e dopo l' eruzione, varie escursioni e soggiorni al centro eruttivo, compatibilmente coi doveri che mi obbligavano a Catania e colla necessità di qualche breve riposo, dopo le faticose e talvolta anche pericolose escursioni etnee.

Grazie al sollecito provvedimento del Ministero per l' Istruzione pubblica, che assegnò all' Istituto da me diretto un sussidio straordinario per lo studio dell'eruzione e per la pubblicazione dei suoi risultati, non mancarono i mezzi per sopperire alle spese indispensabili per le escursioni e per l' acquisto di strumenti necessari. Alla pubblicazione della presente memoria contribuirono pure l' Ufficio centrale geodinamico e l' Osservatorio di Catania. Anche ad essi vada il mio vivo ringraziamento.

Ringraziamenti pure mi piace qui tributare all' Ing. Perret, al signor Schlatter, allo Ing. Oddone, al Regio Ufficio geologico, al Prof. Platania, alla Rivista geografica, al signor De Fiore, che vollero cortesemente porre a mia disposizione parte del materiale illustrativo che accompagna la presente memoria.

Questa relazione è opera di collaborazione cordiale. È ben logico che una sola persona non può occuparsi di un fenomeno così complesso quale è una eruzione. Occorrerebbero una rigida unità di indirizzo, un affiatamento amichevole tra i cultori delle varie discipline, perchè un fenomeno così importante venisse studiato sotto tutti i punti di vista. Un tale concerto ideale ho sempre vagheggiato per le Università italiane poste ai piedi dei nostri vulcani, così interessanti e così poco studiati, ed alla realizzazione di un tale ideale mi piace ancora di credere fermamente. Dal canto mio a Catania, non appena scoppiata l' eruzione, chiesi, ed in parte ottenni, questa collaborazione, specialmente dall'Osservatorio di Catania. Era un primo tentativo, e naturalmente non poteva riuscire che imperfetto, dacchè non ho certo la pretesa di licenziare al pubblico questa nostra Relazione, come uno

studio in tutto e per tutto compiuto della eruzione etnea dell' anno decorso. Ma come primo tentativo di unione armonica di forze tendenti ad un solo scopo, come un esempio da migliorare ed integrare per l' avvenire, io spero che questo nostro lavoro possa venire ben accolto.

Una sola cosa mi dispiace. Ed è di dover porre il mio nome, per necessità di ufficio, innanzi a quello del Prof. Riccò, il valoroso illustratore dell'eruzione del 1892, al quale si deve se a Catania gli studi vulcanologici non furono abbandonati.

Scrivo queste parole al momento di lasciare l' Università di Catania ed il rinnovato Istituto geologico, al quale ho dato, negli anni trascorsivi, il meglio di me che io potevo. Non certo si può abbandonare senza rimpianto un luogo cui sono legati tanti ricordi della vita propria. Come non mai potrò dimenticare il titanico spettacolo della eruzione, nè le meravigliose notti di fuoco passate alla piccola, ospitale Cantoniera.

Catania, Istituto geologico della R. Università. — Giugno 1911.

P. Vinassa de Regny

BIBLIOGRAFIA DELL' ERUZIONE DEL 1910.

(N. B. In questa bibliografia non sono compresi gli articoli, anche di carattere scientifico, comparsi sui giornali politici, nè gli scritti di natura turistica.)

Stella Starrabba F. — L' eruzione Etnea del 1910, dal 23 al 31 marzo. — Rend. R. Acc. Lincei (5), XIX, Sem. 1°, Fasc. 8, 17 Aprile 1910.

Oddone E. — L' Eruzione Etnea del Marzo - Aprile 1910. — Boll. Soc. Sismol. ital. , XIV, Fasc. 4-5, Maggio 1910.

Riccò A. — L' Eruzione dell' Etna. — Natura ed Arte, XIX, N. 11, Maggio 1910.

— — Eruzione dell' Etna del 23 marzo 1910. — Boll. Acc. Gioenia, (2), Fasc. XII, Maggio 1910 — Boll. Soc. Sismol. Ital. XIV, Fasc. 3.

— — The recent eruption of Mount Etna. — Nature, N. 2118, Mai 1910, London and New-York.

Vinassa de Regny P. — L' Eruzione dell' Etna del 23 marzo 1910. — Boll. Club Alp. Ital. XXIX, Fasc. 5, Maggio 1910.

— — I nuovi Monti Riccò. — Boll. Acc. Gioenia, (2) Fasc. XII, Maggio 1910.

Sabatini V. — L' Eruzione dell' Etna del Marzo - Aprile 1910. — Boll. R. Comit. Geol. Ital., XLI, Fasc. 1, Maggio 1910.

Stella Starrabba F. — L' Eruzione dell' Etna del Marzo - Aprile 1910. — Natura, I, Giugno 1910, — Milano.

Vinassa de Regny P. — Le colate laviche dell' eruzione Etnea del 23 marzo 1910. — Boll. Acc. Gioenia, (2), XII, Giugno 1910.

— — Per la storia dell' eruzione Etnea del 23 Marzo 1910. — Archivio Storico Sicilia Orientale, VII, Fasc. 2, Giugno 1910.

Platania G°. — L' eruzione etnea del 1910. — Rivista geogr. Ital. XVII, Fasc. 8, Giugno 1910.

De Fiore O. — L' Eruzione dell' Etna del marzo 1910. — Mondo Sotterraneo, VII, Luglio 1910.

Platania G°. — La recente eruzione dell' Etna — Atti del VII Congresso geografico Italiano — Palermo, Aprile - Maggio 1910.

Piutti A. e **Magli G.** — Sulla radioattività dei prodotti della recente eruzione dell' Etna. — Gazzetta Chimica Ital., XLI, P^te. I, Luglio 1910.

Marinelli O. — Forme di fusione nelle nevi dell'Etna, osservati durante e dopo l'eruzione del marzo 1910.— Zeitschrift für Gletscherkunde, V, Gennaio 1911.

Sieberg A. — Streifzüge in suditalienischen Erdbeben-und Vulkan-Gebieten mit besonderen Berücksichtigung des Ätna und seiner letzten Eruption — Aus der Natur — Leipzig.

Ponte G. — Studi sull' eruzione Etnea del 1910, — Atti Acc. Lincei (5) VIII, Maggio 1911.

L' Eruzione etnea del 1910.

PARTE PRIMA

STORIA.

I. — S. ARCIDIACONO. L'Etna, dal 1° gennaio 1893 al 31 maggio 1906, sotto il punto di vista geodinamico-eruttivo.

In occasione della lunga e formidabile eruzione del 1892 lo scrivente stese un particolareggiato rapporto sullo stato geodinamico-eruttivo dell'Etna, dal marzo del 1883 al luglio del 1892; poi raccolse tutte le notizie giornaliere di quella interessantissima eruzione eccentrica e ne compilò un diario nel quale si seguì passo passo tutta la serie dei fenomeni più importanti che costituirono quella grandiosa conflagrazione vulcanica (1). Mi ero proposto di fare ora lo stesso in occasione della eruzione etnea del marzo 1910 per presentare al lettore un quadro disegnato a grandi tratti e dare un' idea abbastanza chiara delle vicende attraversate dal nostro grande vulcano nel lungo periodo di riposo che corre dal 1° gennaio 1893 al 23 marzo del 1910; però, per causa di malattia, ho dovuto limitare questo lavoro al maggio del 1906; il resto è stato fatto dall' Assistente sig. Luigi Taffara. Prima però d' intraprendere questa lunga esposizione di fatti sento il dovere di ringraziare i chiarissimi Professori Comm. Annibale Riccò, Direttore dell' Osservatorio di Catania ed Etneo e Conte Paolo Vinassa de Regny, docente di Geologia in questa R. Università per avere affidato a me tale onorifico incarico.

* * *

Nel cominciare questa mia relazione, è bene che io esponga qualche schiarimento su alcuni vocaboli che spesso occorrerà di leggere nelle seguenti pagine.

Dico che il cratere centrale si trova in calma, quando da Catania non si riesce a scorgere alcun segno di fumo o vapori, anche con l' aiuto di un buon binocolo; devesi però dare un significato molto relativo a questo vocabolo, giacchè sino a quando l' Etna non entrerà nella fase così detta di *estinzione*, non si può parlare di calma nel vero significato della parola.

Chiamo *emanazione* la manifestazione di tracce di fumo, appena visibili da Catania, sul cratere centrale etneo, le quali naturalmente possono essere deboli o debolissime; invece dò

(1) Vedi: A RICCÒ e S. ARCIDIACONO. *L' eruzione dell' Etna nel 1892* — Catania, Galàtola, 1894.

il nome di *emissione* alla comparsa di discreta quantità di fumo o di vapori innalzantisi dal sommo cratere tranquillamente, con fondo quasi uniforme e tinte uguali; chiamo poi *eruzione* l' uscita di considerevoli masse di fumo o vapori, che si sollevano, sempre dal cratere centrale etneo con un certo impeto in forma di globi roteanti, da costituire, in certe condizioni di calma atmosferica, delle colonne eruttive più o meno elevate, ed anche dei grandiosi *pini*, preludenti ad importanti conflagrazioni vulcaniche, oppure dei pennacchi più o meno folti, piegati ora da una parte ora da un' altra, a seconda della direzione che hanno, nel momento in cui avviene il fenomeno, le alte correnti atmosferiche.

Gennaio 1893 — *Fenomeni eruttivi centrali.* — Etna coperto dalle nubi nei giorni 11, 13, 15, 16, 17, 20, 23, 24, con deboli o debolissime emanazioni di fumo bianco al cratere centrale nei giorni 7, 8, 9, 12, 27, 29, 30; di color cenerognolo il 21, con mediocri eruzioni di fumo bianco nei giorni 19, 22, 25, 26; notevoli e tali da costituire un folto pennacchio nei giorni 1, 2, 3, 4, 5, 10, 14, 18, 31; nei giorni 6, 28 il fumo è di tinta grigiastra.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — I nuovi crateri, battezzati Monti Silvestri, sono in calma per quasi tutto il mese; solo il giorno 1 si osservano deboli emanazioni di vapori bianchi da alcuni fumaiuoli posti a W della 1ª bocca a N; poi nel giorno 6, a cominciare dalle 9^h 30^m, si hanno notevoli emanazioni di vapori bianchi da quasi tutti i crateri che costituiscono il nuovo apparecchio eruttivo; lo stesso fenomeno si ripete il giorno 18. Intorbidamento delle acque di Fiume-caldo nei giorni 2, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 24, 25, 27 e 29 (1).

Fenomeni geodinamici. — Il giorno 3 si ebbero due scossette di II° grado a Palagonia: la prima a 13^h 12^m e la seconda a 23^h 5^m; il 9 alle 22^h 30^m si ebbe una scossa sensibile, ondulatoria, in direzione N-S avvertita quasi generalmente a Zafferana Etnea; il 30 a 2^h 10^m un'altra forte scossa fu avvertita a Stromboli, seguita da una violenta eruzione del vulcano; finalmente il 31 a 5^h 8^m si ebbe una leggera scossa di III° grado, sussultoria a Mineo e ondulatoria SE-NW a Catania. Quest'ultima scossa però fu l' eco di un terremoto disastroso a Zante.

Febbraio — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna coperto dalle nubi nei giorni 4, 5, 6, 15, 16, 21, 22, 23, 24, 25; col cratere centrale in calma nei giorni 11, 12, 13, 14, 17, 18, 26; con deboli o debolissime emanazioni di fumo bianco nei giorni 1, 2, 7, 8, 10; di fumo un po' grigio il 3 ed il 9; con mediocri eruzioni di fumo bianco nei giorni 20; grigio il 19; con eruzioni notevoli, sempre di fumo bianco e tali da costituire un folto pennacchio sulla cima dell' Etna, nei giorni 27 e 28.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nel 1° del mese, nelle ore antimeridiane, furono notate notevoli masse di vapori bianchi ai nuovi crateri e così nel giorno 7 per tutta la giornata. L' acqua di Fiume-caldo si presenta poco torbida il giorno 7 e 20; torbida il 5, 12, 15, 16, 18; molto torbida e di colore latteo il 6; molto torbida il 13.

Fenomeni geodinamici.—Nel primo del mese a 1^h 28^m si ha una scossa di terremoto di III grado: mista e di non determinata direzione a Mineo, ondulatoria NW-SE a Catania. Questa scossa è anche avvertita ad Acireale, Malati, Carico e Mangano, borgate del Circondario della predetta città. Il giorno 11 si ha una scossetta di II° grado a Messina.

Marzo — *Fenomeni geodinamici centrali.* — L' Etna rimane coperto dalle nubi

(1) Vedi *Bollettino dell' Osservatorio Meteorologico Geodinanico di Mineo* — Anno VII — Gennaio 1893.

nei giorni 3, 4, 18, 19, 23, 25, 26, 28, 29 e 31; col cratere centrale in calma nei giorni 10, 12; con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi nei giorni 6, 8, 13, 14, 15, 17, 20, 30; di vapori grigi nei giorni 11, 21, 24; con mediocri eruzioni di fumo, sempre bianco nei giorni 7, 16, grigio il 22; le eruzioni sono notevoli e tali da formare dei folti pennacchi di fumo bianco nei giorni 1, 2, 5, 9, 27. Nella mattina del giorno 10, nelle adiacenze del cratere centrale, si scorgono sul bianco manto della neve, indizii di una leggera pioggia di cenere.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nei giorni 5 e 20 si scorgono notevoli masse di vapori bianchi sollevantesi dai nuovi Monti Silvestri, deboli nel giorno 27; il 6 verso mezzogiorno si ha una eruzione di fumo a Vulcano. L' acqua di Fiume-caldo s' intorbida nei giorni 5, 6, 8, 9, 10, 13, 15, 17 e 31.

Fenomeni geodinamici. — Il 7 si ha una scossetta strumentale a Lipari, indicata da due sismoscopii a verghetta a $9^h\ 47^m$; altra come la precedente il 12 a $10^h\ 18^m$; il 14 a $7^h\ 45^m$ si ha una scossa ondulatoria E-W di III° grado a Zafferana Etnea; il giorno 20 a Catania a 6^h e $6^h\ 40^m$ altre due scossette registrate dal sismografo Brassart a registrazione continua; a Mineo si hanno invece scosse di III grado a $18^h\ 5^m$, $18^h\ 5^m\ 10^s$, $18^h\ 5^m\ 15^s$ e $18^h\ 5^m\ 40^s$ sussultorie; a Catania a $18^h\ 4^m\ 18^s$ e 19^h si hanno lievi tracce sismografiche. Il 31 si ha una scossetta strumentale alle $12^h\ 58^m$ a Siracusa.

Aprile — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna coperto dalle nubi nei giorni 1, 2, 3, 4, 9, 10, 12; in calma nei giorni 26, 27 e 28; con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi nei giorni 6, 7, 8, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 23, 24, 25; con deboli eruzioni di fumo bianco nel giorno 5, mediocri nel giorno 13; notevoli e tali da costituire dei folti pennacchi di fumo bianco nei giorni 11, 22, 29 e 30 e di fumo grigio il 19.

Dal 26 aprile si è visto fuoco nell' interno del cratere centrale.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nel giorno 25, alle $17^h\ 45^m$, si osservano forti emanazioni di vapori bianchi dai nuovi Monti Silvestri. Intorbidamento dell' acqua di Fiume-caldo nei giorni 1, 2, 3, 4, 6, 8, 14.

Fenomeni geodinamici. — Con questo mese s' inizia un importante periodo sismico che interessa la gran massa montuosa etnea e principalmente il fianco Nord e i due versanti Nord e Sud di quella parte dei Monti Nebrodi adiacente alle plaghe della base settentrionale dell' Etna.

Apre la serie dei movimenti del suolo una scossetta leggera, avvertita da qualche persona, avvenuta a Catania il giorno 1°, a $3^h\ 36^m$ registrata dal sismografo Cecchi; poi due scosse sussultorie a Zafferana Etnea a $7^h\ 7^m$ e $7^h\ 30^m$ entrambe sussultorie, di III grado la prima, di II grado la seconda, una terza scossa a circa le $8^h\ 10^m$ la quale è di VI grado ondulatoria N-S nella predetta Zafferana Etnea, di V grado ondulatoria NW-SE a Nicolosi, di IV grado ondulatoria NE-SW a Belpasso, sussultorio-ondulatoria a Viagrande, Giarre, e Randazzo in direzione N-S nella 1ª località, E-W nella seconda e NE-SW nella terza; il giorno 5 si ha una scossetta sussultoria di I grado a Siracusa a 9, 45; poi il 17 a $6^h\ 38^m$ si ha una scossa sussultorio-ondulatoria a Catania e Mineo di III grado in direzione NW-SE in entrambi le località; il 20 si ha nella stessa Catania a $3^h\ 46^m$ una leggerissima indicazione sismografica dal sismografo Cecchi.

Il 22 a circa $2^h\ 16^m$ si ha una scossa rovinosa cioè di VIII grado sul versante settentrionale dei Nebrodi che ha per centro Montalbano Elicona: è di V grado a Bronte, Randazzo, Linguaglossa, ondulatorio N-S nel primo centro abitato, sussultorio-ondulatoria

SW-NE nel secondo, sussultorio-ondulatoria di non determinata direzione nel terzo, ove fu preceduto a 2^h 13^m da altra scossa forte di V grado; di IV grado a Mineo, Messina, Reggio, Lipari, Giarre: sussultorio-ondulatoria E-W nella prima località, ondulatoria E-W nella seconda, ondulatoria di non determinata direzione nella terza e sussultoria nella quarta; di III grado ondulatoria di non determinata direzione a Catania. A Bronte si hanno altre due scossette di II grado, non indicate dagli avvisatori Galli-Brossart. A 2^h 20^m e 2^h 28^m; a Mineo altra scossetta sussultoria di II grado a 2^h 32^m. Questa scossa fu preceduta da altra di VI grado nella predetta Linguaglossa, sussultorio-ondulatoria, di non determinata direzione a 2^h 5^m.

Altra scossa si ha alle 4^h 20^m che è sussultorio-ondulatoria S-N di VI grado a Linguaglossa, sussultoria di V grado a Randazzo, ondulatoria S-N di III grado a Bronte, sussultoria (?) di III grado a Messina, ondulatoria di III grado a Lipari e Catania. Altra scossa si ha sussultorio-ondulatoria SW-NE a 7^h 50^m a Randazzo; un' altra ancora come la precedente ma di IV grado a Randazzo a 9^h 6^m, preceduta a 8^h 50^m da una indicazione sismografica a Catania; poi nella stessa Randazzo si hanno altre cinque scosse, tutte di IV grado: la 1ª a 10^h 41^m sussultorio-ondulatoria E-W, la 2ª a 11^h 10^m ondulatoria SW-NE, la 3ª sussultoria a 11^h 26^m, la 4ª e 5ª sussultorio-ondulatorie SW-NE. A 14^h 8^m si ha un' altra scossetta ondulatoria di II grado a Catania e finalmente alle 15^h 23^m un' ultima scossa di IV grado ondulatoria S-N a Randazzo.

Il giorno 23 si ha verso le 0^h 30^m una scossa di V grado sussultorio-ondulatoria S-N a Linguaglossa; di IV grado sussultorio-ondulatoria N-S a Randazzo, di IV grado ondulatoria SE-NW a Bronte; poi una scossetta di III grado ondulatoria SW-NE a 0^h 53^m a Messina e una scossa di IV grado sussultorio ondulatoria SW-NE a 5^h 55^m a Randazzo. Indi alle 14^h 52 si ha un' altra scossa che è sussultorio-ondulatoria di non determinata direzione, di VI grado a Linguaglossa; pure sussultorio ondulatoria E-W di V grado a Randazzo, di IV grado a Bronte, Mineo, Reggio Calabria, Lipari ondulatoria SE-NW nella prima località, sussultorio-ondulatoria SE-NW nella seconda, ondulatoria di non determinata direzione nella terza e nella quarta, di III grado ondulatoria a Catania, di I° grado sussultoria a Biancavilla.

Poi il 25 si hanno continue scosse più o meno sensibili a Montalbano Elicona; alle 10^h 40^m si ha un'altra scossa che è ondulatorio-sussultoria SW-NE di V grado a Randazzo, ondulatoria NW-SE di IV a Bronte e ondulatorio-sussultorio di III grado a Linguaglossa.

Il 26 a 14^h 2^m si ha una scossetta sussultoria di I° grado a Biancavilla, a 17^h 20^m e 22^h 31^m si hanno due indicazioni sismoscopiche a Catania.

Il 27 altre due indicazioni sismoscopiche si hanno a Catania a 10^h 42^m e 21^h 33^m e a Randazzo una scossa di III grado a 22^h 30^m.

Inoltre da Patti si telegrafa che ivi le scosse, sebbene leggere, pure continuano.

Il 28 a 2^h 3^m si ha un' altra indicazione sismoscopica a Catania. A Linguaglossa e Randazzo si avverte un' altra scossa sussultoria di IV grado a 19^h 7^m.

Il 29 a 12^h 10^m e 12^h 25^m si hanno due scosse di III grado sussultorie a Randazzo, a 2^h 25^m un' altra sussultorio-ondulatoria S-N di IV; poi a 16^h 57^m si ha un'altra indicazione sismoscopica a Catania. Inoltre da Patti si telegrafa che ivi nella giornata e nella notte successiva si hanno leggere scosse.

Finalmente il 30 alle 2^h 19^m si ha un' altra scossetta sussultoria di I° grado a Bronte e un' altra scossa sussultorio ondulatoria NE-SW di IV grado a Randazzo.

Maggio — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L'Etna coperto dalle nubi nei giorni 7, 20, 24; col cratere centrale in calma nei giorni 10, 13, 15, 23 e 30; con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi nei giorni 1, 2, 5, 6, 18, 29; di vapori cenerognoli nei giorni 11, 14; emanazioni di fumo or bianco or cenerognolo piuttosto forti nei giorni 16, 17, 28; con deboli eruzioni di fumo bianco nel giorno 22; di mediocre intensità nei giorni 4, 25; notevoli e tali da formare folti pennacchi di fumo bianco nei giorni 3, 12, 19, 26, 27 e 31, di fumo un po' grigio nei giorni 8, 9 e 21.

Fenomeni eruttivi eccentrici — Nei giorni 2, 14, 18, 21 e 31 si osservano forti emanazioni di vapori bianchi dal 1º cratere a Nord dei nuovi Monti Silvestri; nel giorno 4 si hanno forti emanazioni di vapori rossastri da quasi tutto l' apparecchio eruttivo.

Fenomeni geodinamici. — Continua l' importante periodo geodinamico iniziatosi nel mese precedente.

Il giorno 1 si ha una indicazione sismoscopica a circa le 7^h ed una indicazione sismografica dal sismografo Cecchi a 9^h 52^m a Catania. Il 2 anche a Catania si ha a 8^h 40^m un'altra indicazione sismoscopica; alle 11^h 15^m dello stesso giorno poi si ha una scossa piuttosto forte di V grado sussultorio-ondulatoria SW-NE a Randazzo e a Patti; di IV grado a Linguaglossa, Bronte, sussultorio-ondulatoria N-S, di III grado ondulatoria N-S a Messina; sussultorio-ondulatoria SE-NW a Mineo. Inoltre a Patti e Montalbano Elicona a 11^h 26^m si ha una replica pure forte. Alle 11^h 45^m si ha una scossetta strumentale a Reggio Calabria. Il giorno 3 da S. Piero Patti si telegrafa che nella giornata si hanno continue scosse; ed ieri, senza dare ora, si ebbe una scossa forte, probabilmente intorno alle 11^h 30^m contemporaneamente cioè a quella avvertita a Patti e Montalbano Elicona. Il 4 a circa le 8^h e 11^h 45^m si hanno due scossette strumentali a Catania; altra a circa le 22^h; da Patti e S. Piero Patti telegrafano che continuano le scosse di terremoto e la popolazione dei due centri abitati è molto spaventata. Il 5 altra scossetta strumentale a Catania a 0^h 26^m. Il 6 scossa ondulatoria W-E di III grado a Trapani alle 2^h circa. Il 7 a 23^h 24^m altra scossa ondulatoria di III grado a Castroreale. L' 8 a 7^h 23^m scossetta strumentale ondulatoria SE-NW a Bronte; altre due a Catania a 10^h 53^m e 23^h 32^m; scossa con rombo a Novara Sicilia alle 21^h 30^m. Nella notte tra l' 8 ed il 9 scossetta strumentale a Messina. Il 10 si ha un' altra scossetta strumentale a Catania a 0^h 14^m e da Montalbano Elicona si telegrafa che ivi le scosse leggere continuano. Il giorno 11 si ha alle 7^h 3^m una scossetta strumentale a Catania; altra scossetta sussultoria a 8^h 55^m a Randazzo; altra a Catania alle 14^h 15^m; intorno alle 15^h 10^m si ha una scossa di VI grado sussultoria ondulatoria ENE-WSW a Palermo avvertita pure ad Ustica e Alicuri di IV grado (?) sussultoria ondulatoria S-N a Mineo; ondulatoria NW-SE di III grado a Trapani; replica a Palermo alle 15^h 25^m ondulatoria E-W di IV grado e sussultoria ondulatoria di III grado a Mineo; altra scossa alle 15^h 49^m ondulatoria ESE-WNW di III grado a Palermo e finalmente a 15^h 52^m una scossetta strumentale sussultoria a Mineo. A Catania intorno alle 15^h i tromometri sono straordinariamente agitati per causa dei predetti terremoti che batterono la Sicilia occidentale. Il 12 scossetta strumentale alle 6^h 20^m a Catania; il 13 da Montalbano Elicona si telegrafa che ivi continuano leggere e quasi inavvertite le scosse. Il 14 a 11^h 30^m scossetta strumentale a Catania; altra alle 12^h 30^m a Noto e Catania. Il 16 a 0^h 2^m e 15^h 25^m due indicazioni sismoscopiche nella stessa Catania; un' altra il 17 a 20^h 19^m; un' altra il 19 a 1^h 54^m. Il 18 a 7^h 27^m e 7^h 42^m due scossette sussultorie strumentali a Randazzo. Il 23

altra indicazione sismoscopica a Catania alle $15^h\ 30^m$. Il 25 si segnala una scossetta strumentale ondulatoria NW-SE avvenuta a $11^h\ 44^m$ a Linguaglossa. Finalmente il 30 il mese si chiude con un' altra indicazione sismoscopica avvenuta a Catania a circa le 10^h.

Giugno — *Fenomeni eruttivi centrali.* — Etna coperto dalle nubi nel giorno 2; col cratere centrale in calma nei giorni 4, 5, 6, 7, 9, 10, 15, 17, 18, 19, 20, 23, 24, 25, 26, 27; con deboli emanazioni di vapori bianchi nei giorni 12, 16, 28, 29; con eruzioni di fumo bianco di mediocre intensità nei giorni 1, 8, 21, 22, 30; e di fumo cenerognolo nei giorni 13, 14; con eruzioni forti e tali da formare dei folti pennacchi di fumo bianco nei giorni 3, 11.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nei giorni 1, 9, 18, 22, 23, 28 si notano emanazioni piuttosto forti dal 1° cratere a Nord dei Monti Silvestri; e nei giorni 27 e 30 deboli da quasi tutto l' apparecchio eruttivo.

Fenomeni geodinamici. — Il 1° a Bongiardo verso le 4^h si ha una scossa forte che sveglia la popolazione; a $8^h\ 48^m$ si ha una scossetta di I grado ondulatoria NW-SE a Randazzo, ove la popolazione avverte contemporaneamente un rumore come soffio di vento. Il 2 a Zafferana Etnea, S. Venerina e a Bongiardo a $6^h\ 45^m$ si ha una scossa ondulatoria SE-NW di VI grado nel primo centro abitato, di V grado nel secondo, ondulatoria NE-SW e nel terzo; a $8^h\ 43^m$ si ha una scossetta ondulatoria N-S di 2° grado, a Catania ove succede una replica strumentale a $11^h\ 46^m$. Il giorno 3, intorno alle 3^h, si ha una scossa di VI grado a Montalbano Elicona, di V grado sussultorio-ondulatoria NW-SE a Randazzo accompagnata da rombo leggero; di IV grado ondulatoria SE-NW a Bronte e Novara di Sicilia; di III grado ondulatoria N-S a Linguaglossa e di I grado a Mineo. Inoltre da S. Piero Patti si telegrafa che ivi nella notte si avvertono varie scosse tutte ondulatorie E-W una delle quali, probabilmente quella delle 3^h, forte. Il 7 si segnala una scossa sussultoria di IV grado, avvenuta a Randazzo a $22^h\ 40^m$, che si ripete all'indomani, 8, sussultorio-ondulatoria NW-S colla medesima intensità a $9^h\ 5^m$. Il 10 a Catania a 2^h e $2^h\ 22^m$ si hanno rispettivamente un' indicazione sismoscopica ed un' altra sismografica; altre due indicazioni sismoscopiche si hanno nella medesima città il 12 a $4^h\ 52^m$ e $15^h\ 31^m$. Il 13 a Palagonia si nota una scossa sussultoria di II grado, avvenuta alle $12^h\ 25^m$ preceduta da un' indicazione sismoscopica alle 7^h. Il 14 si agita ancora Randazzo con una scossa sussultoria di IV grado avvenuta alle $6^h\ 50^m$; a Mineo alle $7^h\ 33^m$ si nota una straordinaria agitazione tromometrica (10 parti della scala). Il 16 nella stessa Mineo a $11^h\ 50^m$ e $12^h\ 19^m$ si hanno due indicazioni sismoscopiche. Il 23 a $16^h\ 50^m$ si avverte dal personale dell'Osservatorio Etneo una scossa di III grado ondulatoria N-S. Il 29 a Messina a $0^h\ 37^m$ si ha la caduta della verghetta di un sismoscopio.

Luglio — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna col cratere centrale in calma nei giorni 9, 15, 16, 17, 18, 20; con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi nei giorni 4, 5, 6, 10, 11, 12, 19, 21, 22, 23, 29, 30; di vapori cenerognoli nel giorno 8; con forti emanazioni di vapori bianchi nel giorno 25 e di vapori cenerognoli nel giorno 13; con deboli eruzioni di fumo cenerognolo nel giorno 7; con eruzioni di mediocre intensità di fumo bianco nei giorni 1, 2, 3; con eruzioni notevoli di fumo bianco, tali da formare dei folti pennacchi sulla cima del monte, nei giorni 26, 27, 28 e 31; di fumo un po' grigio nei giorni 14, 24.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nei giorni 10, 18, 26, si notano delle emanazioni di vapori bianchi dal 1° cratere a N dei Monti Silvestri (eruzione 1892); forti nei giorni

14, 17, 20, 21, 27; nel giorno 25 in fine si notano due alte colonne di vapori, sempre bianchi, dai predetti Monti Silvestri. Nella sera del giorno 14 improvvisamente s'intorbidano le acque di Fiume-caldo, presso Mineo.

Fenomeni geodinamici.—Il giorno 1 a Messina a 3^h 41^m cadono le verghette di due sismoscopii. Il 2 a Bronte si registra una scossa sussultoria di I grado avvenuta a 14^h 37^m. Il 5 Randazzo a 17^h 34^m è scossa da un terremoto sussultorio-ondulatorio NW-SE di IV grado e da Montalbano Elicona si telegrafa che ivi nella giornata si avvertono tre scosse sensibili. L'8 si segnala da Siracusa una scossetta di I grado ondulatoria NW-SE a 17^h 29^m e a Catania a 19^h 45^m cade la verghetta di un sismoscopio. Il 9 a circa 5^h 40^m scoppia un forte terremoto che è sussultorio ondulatorio NE-SW di V grado a Randazzo; ondulatorio SW-NE di IV grado a Linguaglossa; ondulatorio N-S di I grado a Catania. Inoltre si ha: una scossa sussultorio-ondulatoria SE-NW di II grado a Mineo a 5^h 51^m; una scossa di IV grado a S. Piero Patti a 6^h; una scossa sussultorio-ondulatoria E-W di IV grado a Bronte a 6^h 23^m; un'altra scossa sussulttoria ondulatoria NW-SE di IV grado a 7^h 19^m a Randazzo; e la caduta della verghetta di un sismoscopio a Catania a 20^h 6^m. Il 10 a Catania, a 12^h 12^m si ha una indicazione sismoscopica; un' altra l' 11 a 7^h 5^m. Il 14 a Mineo a 23^h 34^m si ha una forte scossa sussultoria, accompagnata da rombo, preceduta da un intorbidamento delle acque di Fiume-caldo nella sera del giorno precedente. Il 15 intorno alle 3^h $^1/_4$ si ha un'altra scossa di III grado a Zafferana Etnea ondulatoria N-S e a S. Venerina di genere indeterminato, e a Catania a 16^h si ha la caduta della verghetta di un sismoscopio. Il 17 si ha un'altra indicazione sismoscopica a Mineo a 21^h 30^m ed un' altra il 22 a 6^h 52^m a Catania. Il 24 da Giarre si segnala una scossetta sussultoria di I grado a 7^h 43^m, ed il 25 nella predetta Mineo e a Catania si hanno dei leggerissimi movimenti insensibili all'uomo rispettivamente a 7^h 51^m e 16^h 57^m.

Agosto — *Fenomeni geodinamici centrali.* — Cratere centrale etneo in calma nei giorni 1, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 18, 22, 24, 26, 27, 31; con deboli emazioni di vapori bianchi nei giorni 2, 4, 17, 19, 25, 30; forti nei giorni 20, 21 — con mediocri eruzioni di fumo bianco nei giorni 3, 6, 7, 13; di fumo cenerognolo nei giorni 5, 23, 28, 29; con eruzioni di fumo bianco piuttosto notevoli, nei giorni 14, 16.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nei giorni 5, 9, 10, 13, 16, 20, si notano emanazioni di vapori bianchi più o meno forti dai nuovi crateri del 1892. Nella mattina del giorno 7 si ha lieve intorbidamento delle acque di Fiume-caldo.

Fenomeni geodinamici. — Il giorno 2 Bronte è battuta da una scossa ondulatoria di IV grado avvenuta a 2^h 50^m. Il 4 Mineo si muove per una scossa sussultoria ondulatoria N-S di III grado a 21^h 29^m; il 7 e 8 nella stessa Mineo, si notano due indicazioni sismoscopiche rispettivamente a 16^h 46^m e 6^h 38^m; nello stesso giorno 8 a Biancavilla si registra una scossa ondulatoria NE SW di III grado a 12^h 35^m. Il 10 a 4^h 8^m si ha una scossa sussultoria ondulatoria E-W di IV grado nella predetta Biancavilla ed un' altra ondulatoria di III grado a Mineo. L' 11 l' isola di Stromboli è scossa per un terremoto di V grado, il quale si propaga sino a Lipari, ove è di II grado; nello stesso giorno a 19^h 30^m si ha la caduta della verghetta di un sismoscopio a Siracusa. Il 12 intorno alle 6^h 15^m sono battute Biancavilla, Belpasso e Paternò per un terremoto ondulatorio NE-SW di III grado nella prima località, di I-II nella seconda; di intensità sconosciuta nella terza. Il 17 a 18^h 41^m circa si hanno parecchie scossette di I grado sussultorie a Mineo il 18 a 15^h 37^m un' altra; il 20 un' altra ancora a Licata a 15^h 40^m; il 21 a Catania a 8^h 24^m altra;

il 22 a Mineo a 1^h 35^m un'altra e a Catania a 10^h 41^m un'altra ancora. Il 24 a Licata, a 12^h 32^m si ha una scossa ondulatoria di III grado. Il 25 un'altra scossa sussultoria ondulatoria N-S di IV grado a 6^h 20^m a Randazzo e un' indicazione sismoscopia a 1^h 10^m a Lipari. Il 26 a 14^h 59^m e 15^h 15^m due scossette strumentali a Mineo; il 27 a 20^h 55^m un' altra pure strumentale; il 28 a Catania a 7^h 20^m si ha la caduta della verghetta di un sismoscopio; il 29 a 4^h 15^m - 5^h 37^m e 7^h si hanno a Mineo altre tre scossette di I grado ed il 31 il mese si chiude con la caduta a Catania della verghetta di un sismoscopio alle 11^h 10^m.

Settembre — *Fenomeni eruttivi centrali.* —L'Etna coperto dalle nubi nel solo giorno 4; col cratere centrale in calma nei giorni 1, 6, 11, 15, 17, 19, 20, 21, 26, 28, 29; con deboli o debolissime emanazioni di fumo bianco nei giorni 3, 16, 24, 25; e di fumo cenerognolo nel giorno 14; con emanazioni forti o fortissime di fumo bianco nei giorni 2, 13; con deboli eruzioni, sempre di fumo bianco, nei giorni 7, 12; di mediocre intensità nei giorni 5, 27; di mediocre intensità e di fumo cenerognolo, nei giorni 18, 22, 23; con notevoli eruzioni di fumo bianco e tali da formare dei folti pennacchi nei giorni 8, 9, 10, 30.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nei giorni 7, 12 si notano deboli emanazioni di vapori bianchi dai nuovi crateri del 1892; forti nei giorni 2, 3, 9, 13.

Fenomeni geodinamici. — Neï giorni 1, 2, 3, 4 e 17 si hanno a Catania rispettivamente alle ore 3^h 19^m - 5^h 23^m - 1^h 43^m - 19^h 38^m - 5^h 25^m delle semplici indicazioni sismoscopiche; il 19 a 8^h 23^m e 11^h 1^m a Mineo; il 21 a 0^h 7^m e 6^h 46^m e il 26 a 2^h 37^m a Catania. Nello stesso giorno 26 a 3^h 52^m e 3^h 54^m si hanno a Randazzo due scosse di IV grado: ondulatoria E-W la prima, sussultoria la seconda.

Ottobre — *Fenomeni eruttivi centrali.* — Etna coperto da nubi nei giorni 21, 22, 23, 24, 28, 29; col cratere centrale in calma nei giorni 3, 4, 11, 14, 15, 17, 18, 19, 25, 26, 27; con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi nei giorni 5, 10, 16, 20, con emanazioni piuttosto forti e di vapori cenerognoli, nei giorni 7, 8, 9; con deboli eruzioni di fumo bianco nel giorno 13, e di fumo cenerognolo il 6; con eruzioni di fumo bianco di mediocre intensità nei giorni 1, 2; notevoli e di fumo cenerognolo nei giorni 30 e 31.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nei giorni 8, 9 si notano deboli emanazioni di vapori bianchi dai nuovi Monti Silvestri (1892) forti nei giorni 11, 15, 23.

Le acque di Fiume-caldo s' intorbidano nei giorni 3, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 23; notevolmente nei giorni 4, 5, 6, 30,

Fenomeni geodinamici — Il giorno 1 a 17^h 53^m si ha una scossa sussultoria di IV grado a Randazzo e a 22^h un' altra pure sussultoria di III grado a Giarre. Il 9 altra scossa di III grado sussultoria a 3^h 4^m ed una altra sussultoria ondulatoria NW-SE pure di III grado a 4^h 45^m a Zafferana Etnea. L' 8 a 21^h a Monte Albano Elicona se ne ha un' altra ondulatoria N-S di IV grado; e il 22 a $11^h.30^m$ a Mineo si ha una semplice indicazione sismoscopica. Il 31 a circa 0^h 41^m scoppia un forte terremoto che scuote principalmente i versanti NW e S dell' Etna: esso è di V grado a Paternò e Mineo; sussultorio ondulatorio W-E nella prima città e sussultorio ondulatorio N-S nella seconda; fn di IV grado a Catania, Nicolosi, Bronte, Randazzo: sussultorio ondulatorio nella prima città, ondulatorio SE-NW nel secondo centro abitato, sussultorio ondulatorio SE-NW nel terzo, sussultorio nel quarto; fu di III grado a Belpassò, Biancavilla, Adernò e ondulatorio NE-SW nella prima località, ondulatorio NW-SE nella seconda, ondulatorio nella terza.

Finalmente da Palagonia nello stesso giorno 31 si annunzia una forte scossa ondulatoria NE-SW che sarebbe colà avvenuta a $1^h\ 5^m$. Che ci sia stato errore nella trasmissione dell' ora e questa scossa sia la stessa di quella avvenuta a $0^h\ 41^m$?

Novembre — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna coperto da nubi nei giorni 5, 6, 8, 9, 12, 13, 20, 21, 23, 30; col cratere centrale in calma nei giorni 3, 4, 24; con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi nei giorni 11, 16, 18, 19, 27, 29; con deboli eruzioni di fumo bianco nei giorni 10, 25; di mediocre intensità nei giorni 7, 14, 22, 28; notevoli e tali da costituire dei folti pennacchi sulla cima del monte, nei giorni 1, 2, 15, 17, 26.

Fenomeni eruttivi eccentrici.— Nei giorni 10, 15, 16, 17, 27 si notano forti emanazioni di vapori bianchi dai nuovi crateri del 1892, specialmente nei giorno 15; deboli il 28.

L' acqua di Fiumecaldo s' intorbida nei soli giorni 4 e 9.

Fenomeni geodinamici. — Pochissimi; si ha solamente una scossa sussultoria ondulatoria N-S di V grado a Zafferana Etnea il giorno 13 a $17^h\ 20^m$ e poi si hanno delle indicazioni sismoscopiche il giorno 5 a Mineo a $5^h\ 6^m$ e l' 11 a Catania a $10^h\ 24^m$ e il 22 a $5^h\ 45^m$ a $10^h\ 39^m$ e $11^h\ 9^m$.

Dicembre — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna coperto dalle nubi nei giorni 1, 2, 5, 8, 9, 20, 21, 22, 23, 29; col cratere centrale in calma nei giorni 4, 18, 19; con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi nei giorni 11, 12, 13, 14, 15, 24, 25, 26; con eruzioni deboli di fumo, cenerognolo nel giorno 17; con eruzioni mediocri di fumo bianco nei giorni 6, 7, 27, 28, 31; di fumo cenerognolo nel giorno 16; con notevoli eruzioni di fumo bianco nei giorni 3, 10, 30.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nel giorno 3 si notano forti emanazioni di vapori bianchi dai nuovi Monti Silvestri, eruzione del 1892.

Fenomeni geodinamici. — Quasi nessuno, se si tolgono alcune indicazioni sismoscopiche avute in Catania nei giorni 14 a $18^h\ 2^m$ - $19^h\ 18^m$; nel giorno 15 a $15^h\ 4^m$ — nel giorno 18 a $21^h\ 35^m$ — nel giorno 22 a $7^h\ 6^m$ — nel giorno 23 a $4^h\ 54^m$ — nel giorno 25 a $4^h\ 37^m$ — nel giorno 26 a $2^h\ 42_m$ e nel giorno 29 a $12^h\ 45^m$.

Gennaio 1894 — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna rimane coperta dalle nubi nei giorni 4, 7, 9, 13, 14, 25, 26, 27; col cratere centrale in calma nel giorno 5; con deboli emanazioni di vapori bianchi nei giorni 17, 18, 24; con deboli eruzioni di fumo sempre bianco nel giorno 28; di mediocre intensità nei giorni 1, 2, 6, 8, 10, 11, 12, 15, 16, 19, 20, 22, 23, 31; notevoli e tali da costituire folti pennacchi nei giorni 3, 21, 29, 30,

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Anche in questo mese si ha calma del suolo, giacchè si hanno solamente scossette strumentali a Catania e Mineo, cioè: il 7 a $9^h\ 16^m$ a Mineo; l' 8 a $15^h\ 8^m$ a Catania; il 17 a $15^h\ 49^m$ a Mineo; il 18 a $11^h\ 56^m$ a Catania ed il 30 a $2^h\ 44^m$ a Mineo.

Febbraio — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna rimane occultato dalle nubi nei giorni 5, 12, 14, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24; col cratere centrale in calma nei giorni 23 e 28; con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi al cratere centrale nei giorni 1, 2, 3, 4, 8, 11, 13, 15, 16; con deboli eruzioni di fumo bianco nei giorni 25, 26; di mediocre intensità nei giorni 6, 7, 9, 10, 27.

Fenomeni eruttivi eccentrici — Intorbidamento delle acque di Fiumecaldo nei giorni 27 e 28.

Fenomeni geodinamici. — Il giorno 4 ed il giorno 10 a Catania, rispettivamente a $18^h\ 21^m$ e $5^h\ 13^m$ si hanno due indicazioni sismoscopiche. Il 20 a $5^h\ 34^m$ a Mineo si ha una scossetta strumentale ; a $6^h\ 58^m$ scoppia una forte scossa di terremoto che secondo notizie date dal Giornale di Sicilia fu intensissima a Novara Sicilia; sussultoria ondulatoria SE-NW di V grado a Randazzo ; sussultoria ondulatoria SE-NW di IV grado a Bronte ; ondulatoria N-S di III grado a Messina ; a $9^h\ 20^m$ si ha una scossetta ondulatoria NW-SE di I grado a Randazzo ed un' altra a Mineo a $14^h\ 49^m$. Il 21, a $18^h\ 52^m$ e $21^h\ 45^m$ si hanno a Mineo altre due scossette strumentali ; a $21^h\ 15^m$ una scossa ondulatoria S-N di V grado a Linguaglossa e di III^0 a Bronte ; a $23^h\ 15^m$ circa altra scossa ondulatoria S-N di V grado a Randazzo ; ondulatoria di V a Barcellona (Sicilia) e sussultoria di III grado a Messina. Il 22 si ha una scossetta strumentale ondulatoria SW-NE ancora a Randazzo; in fine il 23, 25, 26 e 28 si notano indicazioni sismoscopiche a Catania e Mineo, e cioè a Catania 23 e 25 rispettivamente a $8^h\ 48^m$ e $1^h\ 33^m$ il 26 a Mineo a 4^h circa e a Catania a $8^h\ 45^m$ ed il 28 a Catania a $0^h\ 19^m$.

Marzo — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna rimane coperto dalle nubi nei giorni 6, 13, 15, 16, 17, 19, 20, 22, 24, 27, 29, 30 e 31 ; col cratere centrale in calma nei giorni 4, 8, 9 ; con deboli emanazioni di vapori bianchi al cratere centrale nei giorni 1, 2, 3 ; con eruzioni leggere di fumo sempre bianco nei giorni 5, 12, 21 ; di mediocre intensità nei giorni 10, 14, 18, 23, 25 ; forti e tali da formare dei folti pennacchi di fumo bianco, nei giorni 7, 11, 26, 28.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nel giorno 28 si notano forti emanazioni di vapori bianchi dai nuovi crateri del 1892, specialmente da quelli a N.

Si nota intorbidamento dell' acqua di Fiumecaldo nei giorni 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 12, 15, 16, 17, 18, 19 e 20.

Fenomeni geodinamici. — Il giorno 6 si segnala da Reggio Cal. una scossa ondulatoria SW-NE di III grado ; l' 8 a Catania a $4^h\ 25^m$ e a Mineo a $11^h\ 2^m$ si hanno due segnalazioni sismoscopiche ; il 9, 14, 19, rispettivamente a ore $6^h\ 58^m$ — $3^h\ 19^m$ — $7^h\ 6^m$ si hanno altre segnalazioni di scossette strumentali ; come pure a Mineo nel giorno 22 a $9^h\ 50^m$ e $11^h\ 43^m$; 25 a $0^h\ 42^m$ e $7^h\ 43^m$ ed il 26 a $16^h\ 58^m$.

Aprile — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna coperto dalla nubi nei giorni 1, 2, 3, 11, 13, 17, 18, 19, 20, 21, 29 e 30; con deboli emanazioni di vapori bianchi al cratere centrale nei giorni 4, 5, 6, 7, 12, 25, 26, 27 ; forti nel giorno 9 ; con deboli eruzioni di fumo bianco nei giorni 10, 22 ; di mediocre intensità nei giorni 15, 16, 23; notevoli nei giorni 8, 14, 24 e 28.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Intorbidamento delle acque di Fiumecaldo nei giorni 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 25, 26, 27, 28, 29, 30 specialmente nei giorni 16 e 24.

Fenomeni geodinamici. — Il 7 si ha una scossetta strumentale a Mineo a $6^h\ 44^m$; il 12 altra scossetta pure strumentale a $14^h\ 7^m$ a Catania; il 16 a $1^h\ 54^m$ si ha un' altra scossetta di II grado a Mineo ; che si ripete colla stessa intensità il 18 a $8^h\ 13^m$ e $8^h\ 25^m$; il 21 a Viagrande si nota una scossetta strumentale ondulatoria N-S a $7^h\ 30^m$ e ad $8^h\ 50^m$ un' altra scossetta di II grado a Mineo; il 21 a Mineo si hanno a $21^h\ 14^m$ — $21^h\ 15^m$ — $21^h\ 16^m$ scossette strumentali, che si ripetono a $4^h\ 3^m$ e $5^h\ 45^m$ e si fanno continue ; il 22 dalle $11^h\ 34^m$ alle $11^h\ 36^m$ con straordinario moto tromometrico (10 parti) ; il 25 a $14^h\ 22^m$ altra scossetta di I grado nella predetta Mineo e a $18^h\ 12^m$ e $22^h\ 6^m$ due scossette ondula-

torie NE-SW rispettivamente di III e II grado a Palagonia; il 26 altre due scossette strumentali: la prima a $11^h\ 44^m$ a Mineo, la seconda a $15^h\ 17^m$ ondulatoria N-S a Palagonia; il 27 altra scossetta strumentale a $12^h\ 8^m$ a Palagonia; il 28 a $1^h\ 25^m$ e Mineo a $9^h\ 30^m$ si hanno altre due scossette pure strumentali; il 30 finalmente a $5^h\ 28^m$ si ha una scossa sussultorio-ondulatoria di III grado, preceduta e seguita da molte altre strumentali, indicata pure a Catania da un sismoscopio a verghetta.

Maggio — *Fenomeni eruttivi centrali* — L'Etna coperta dalle nubi nei giorni 2, 8, 9, 12, 14, 19, col cratere centrale in calma nei giorni 5, 6, 24, 25, 27, 30; con deboli o debolissime emanazioni di fumo bianco nei giorni 3, 11, 15; con deboli eruzioni di fumo sempre bianco nei giorni 23, 31, di fumo cenerognolo nel giorno 26; con eruzioni di mediocre intensità di fumo bianco nei giorni 7, 13, 17, 20, 21, 28, e di fumo cenerognolo nei giorni 16 e 29; con eruzioni notevoli e tali da formare folti pennacchi di fumo bianco nei giorni 1, 4, 10, 18, 22.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Intorbidamento delle acque di Fiumecaldo nei giorni 1, 2, 3, 5, 4, 6, 11, 20, 21, 22 e 30 specialmente il 20 fu molto torbida; inoltre nei giorni 4 e 5 si ha notevole emissione di gas (idrocarburi) nel Lago di Naftia o dei Palici, presso Palagonia, il cui puzzo poco gradevole si avverte sino a notevole distanza.

Fenomeni geodinamici. — Nel giorno 1 a $0^h\ 55^m$ — $0^h\ 56^m$ — $1^h\ 23^m$ — $6^h\ 14^m$ e $6^h\ 15^m$ si hanno segnalazioni sismoscopiche a Mineo. Il 2 a $8^h\ 5^m$ se ne ha un' altra a Catania e a $20^h\ 34^m$ si registra una scossetta di II grado nella predetta Mineo; ove anche il 4 ed il 7 a $12^h\ 51^m$ e $9^h\ 52^m$ si notano due altre scossette strumentali. Il 13 si ha una scossa di terremoto che è di IV ondulatoria W-E a Siracusa e N-S a Pachino; ondulatoria S-N di III grado a Vizzini; di II grado a Catania e Mineo. Il 18, al solito, a $16^h\ 29^m$ — $16^h\ 30^m$ — $16^h\ 35^m$ e $16^h\ 55^m$ si hanno a Mineo dei lievissimi movimenti indicati da alcuni sismoscopii. Il 20 invece a $13^h\ 3^m$ il movimento è di I-II grado; ed il 21 si ha a $4^h\ 18^m$ una scossetta di III grado sussultoria ondulatoria N-S; la quale fu pure avvertita con la stessa intensità ondulatoria E-W a Catania e ondulatoria di non determinata direzione a Siracusa. Nello stesso giorno 21 poi a 10^h si ha una scossetta strumentale a Licata e altre scossette pure strumentali a $21^h\ 23^m$ e 23^h nella predetta Mineo. Poi nel giorno 26 a $10^h\ 25^m$ — $10^h\ 44^m$; nel giorno 28 a $9^h\ 21^m$ — $15^h\ 39^m$ si hanno altre indicazioni sismoscopiche e a $21^h\ 17^m$ una scossa sussultoria ondulatoria SW-NE di III grado. Il 29 in fine, a $0^h\ 58^m$ nella stessa Mineo si registra un' ultima scossetta strumentale.

Giugno — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna col cratere centrale in calma nei giorni 1, 2, 10, 11, 12, 13, 14. 16, 21, 22; con deboli o debolissimi emanazioni di vapori bianchi nei giorni 3, 4, 5, 6, 7, 8, 19, 23, 24, 27, 28; con eruzioni di fumo cenerognolo: deboli nei giorni 17, 18; di mediocre intensità e di fumo bianco nei giorni 9, 25; di fumo un po' grigio nei giorni 29 e 30; con eruzioni notevoli di fumo ancora un po' grigio, nel giorno 20 e di fumo bianco nel giorno 26. L' Etna nel solo giorno 15 rimane occultato dalle nubi.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nel predetto giorno 15 si notano forti emissioni di vapori bianchi dal nuovo cratere a N dei Monti Silvestri (eruzione del 1892) e dalle fumarole circostanti.

Fenomeni geodinamici. — Il giorno 6 si ha a Randazzo una scossa sussultoria di IV grado del resto nei giorni 9, 10, 12, 14, 15, 16, 19, 22, 27 e 28 si hanno a Mineo numerose scossette strumentali certamente in relazione a movimenti locali, estranei all' at-

tività geodinamica dell' Etna. A Catania il 10 a 3^h si ha pure una scossetta strumentale, che si ripete il 27 ondulatoria SW-NE a 23^h 37^m e il 28 a 21^h 23^m; inoltre nella stessa a Catania il 28 si hanno due scosse di III grado sussultorie ondulatorie SW-NE indicate da qualche sismoscopio a Mineo.

Luglio — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna coperto dalle nubi il giorno 1; con debolissime emanazioni di vapori bianchi al cratere centrale nei giorni 15, 16, 17, 18, 19, 26, 27, 29, 30; forti nei giorni 2, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 20, 21, 22; forti e di fumo cenerognolo nel giorno 23; con deboli eruzioni di fumo bianco nel giorno 25; di mediocre intensità nei giorni 5, 10, 28 e 31; notevoli nei giorni 3, 24, notevoli e di fumo un po' grigio nel giorno 4.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nel giorno 4 si notano forti emanazioni di vapori bianchi dai crateri del 1892.

Fenomeni Geodinamici. — Di notevole nel mese si ha: una scossetta di I-II grado a 11^h 28^m a Mineo; un'altra a 11^h 57^m a Catania; poi una scossa di IV grado sussultorio ondulatoria SW-NE il giorno 15 a 8^h 16^m a Randazzo, ove si ripete nel giorno 29 ma di III grado; il 31 nella predetta Mineo si nota un' altra scossetta ondulatoria SE-NW a 1^h 9^m di II grado — e un' altra pure ondulatoria S-N di I grado a 20^h 57^m a Randazzo.

Agosto — *Fenomeni eruttivi centrali.* L' Etna con il cratere centrale in calma nei giorni 2, 3, 5, 6, 7, 10, 13, 14, 15, 17, 18; con deboli emanazioni di fumo bianco nei giorni 16, 28, 29, 30 e 31; forti nei giorni 20, 21, 22, 23, 24, 25, 27; con eruzioni deboli di fumo sempre bianco nei giorni 4, 11; di fumo cenerognolo nel giorno 26; con mediocri eruzioni di fumo bianco nei giorni 1, 8, 9, 12, 19.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nei giorni 15 e 16, si notano forti emissioni di vapori bianchi dai crateri del 1892 — L' acqua di Fiumecaldo s' intorbida nel mattino del giorno 27.

Fenomeni geodinamici. — Il mese comincia con una scossetta di II grado avvenuta a Mineo a 13^h 28^m; poi se n' ha un' altra ondulatoria W-E di I grado alle 2^h 16^m a Messina il giorno 3. Il 7 nella predetta Mineo, a 8^h 43^m si registra una scossa sussultoria di III grado seguita da un' altra strumentale a 11^h 45^m; intorno alle ore 14 scoppia un forte terremoto che batte specialmente il versante orientale e meridionale dell' Etna; fu ondulatorio N-S di V grado a Zafferana Etnea e S. Venerina, di IV a Viagrande, Acireale e Catania: sussultorio-ondulatorio N-S nel primo centro abitato e di genere indeterminato nel secondo e terzo; di III grado sussultorio a Nicolosi; di II grado a Mineo. Il giorno 8 a circa 6^h $^1/_4$ si ha un' altra scossa che si può classificare tra le rovinose; essa fu di VIII grado a Zafferana Etnea, nel cui territorio si ebbe la rovina di qualche edifizio e qualche vittima umana; di V-VI grado a Paternò e Belpasso: sussultorio-ondulatorio SE-NW nella prima località e ondulatorio N-S nella seconda; di V grado a Catania, Nicolosi (ondulatoria NW-SE) e Osservatorio Etneo; di IV grado a Randazzo e Biancavilla: ondulatorio S-N nella prima località e sussultorio nella seconda; di III grado sussultorio-ondulatorio SE-NW a Mineo e NE-SW a Linguaglossa; poi, ancora nel giorno 8, intorno alle 7^h 25^m si ha una replica a S. Venerina dalla quale località non si dà nessun particolare del fenomeno; a 7^h 30^m si ha un' altra replica che è di III grado ondulatoria NW-SE a Nicolosi, e avvertita pure a Zafferana Etnea, S. Venerina dalle quali località al solito non si danno particolari sulla scossa; e di I grado a Viagrande; alle 13^h ancora da S. Venerina si segnala altra scossa di non determinato genere e intensità; alle 14^h altra scossa a Viagran-

de, avvertita dalle persone, non indicata dagli strumenti. Il 9, S. Venerina segnala un'altra scossa di terremoto avvenuta a 1^h 45^m e poco dopo a 2^h 35^m Zafferana è battuta da una scossa ondulatoria di V grado, avvertita pure nella predettà S. Venerina. Alle 4^h 43^m a Catania si ha una segnalazione sismoscopica.

Il 10, a Catania a 3^h 46^m si ha la caduta della verghetta di un sismoscopio e da Randazzo si segnala un'altra scossa ondulatoria SW-NE di III grado avvenuta a 1^h 12^m e da S. Venerina altra pure di III grado a 9^h 30^m circa dell'11, la quale fu ondulatoria pure di III grado a Zafferana Etnea; a 13^h 55^m poi nella stessa Zafferana ha luogo un' altra scossa ondulatoria di V grado che spaventa popolazione. Il 12 a 16^h 15^m si ha altra scossetta a Mineo indicata da un solo sismoscopio a verghetta. Il 13 a 2^h circa nella predetta Zafferana si avverte un' altra scossa ondulatoria di III grado seguita da altra intorno a 3^h 45^m sussultoria ondulatoria di V grado, segnalata pure da S. Venerina di III grado; a 11^h 57^m cade la verghetta di un sismoscopio a Catania ed in fine a 23^h 5^m una scossa sensibile di IV grado all'Osservatorio Etneo. Il 14 si segnalono diverse indicazioni sismoscopiche da Mineo, ma esse probabilmente sono dovute a movimenti del suolo puramente locali. Il 18 a S. Venerina a 2^h $^1/_2$ circa e 23^h 45^m si avvertono altre due scosse di terremoto: la prima di III grado, la seconda di IV; a Bongiardo la scossa fu così forte, che la popolazione spaventata uscì all' aperto e vi rimase tutta notte. Replica il 19 nella predetta S. Venerina con una scossa di III grado a 0^h 30. ed il 20 a 0^h 45^m di IV grado. Il 22 si ha ancora a S. Venerina a 2^h 45^m una scossa sensibile, e poi a 15^h 35^m si avverte un' altra scossa a Randazzo, Linguaglossa e Mineo la quale è sussultorio ondulatoria SW-NE di IV grado nel primo centro abitato di III grado nel secondo, e ondulatoria E-W di II grado nel terzo. Il 23 a 23^h 13^m — 23^h 15^m e 23^h 47^m si avvertono tre scosse all'Osservatorio Etneo: la 1ª ondulatoria E-W di III grado, la 2ª ondulatoria N-S di III-IV ado la 3ª sussultorio ondulatoria NW-SE di IV grado. Il 26 a 12^h 43^m si avverte a Zafferana Etnea un' ultima scossa forte sussultorio-ondulatoria NW-SE; poi si ha il 28 a 13^h 44^m un' indicazione sismoscopica a Catania e diverse altre a Mineo il 30 e 31.

Settembre — *Fenomeni eruttivi centrali* — L' Etna coperto dalle nubi nei giorni 12, 16 e 30 col cratere centrale in calma nei giorni 13, 15, 17, 18, 19, 21, 22, 24, 25, 26, 28; con deboli emanazioni di vapori bianchi nei giorni 2, 3, 6, 7; forti o fortissime nei giorni 1, 4, 5, 11, 27; con deboli eruzioni di fumo bianco nei giorni 8, 10, 23; con eruzioni di mediocre intensità nei giorni 14 e 29; notevoli e tali da formare dei folti pennacchi nei giorni 9 e 20.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — A Messina il giorno 5 a 19^h 35^m e 19^h 41^m si hanno due scossette ondulatorie E-W di III grado avvertite dalle persone, non indicate dagli strumenti. Il 9 a 10^h 12^m si ha una scossetta a Viagrande, di cui non si da alcuna indicazione sul genere e sulla intensità; il 26 a 7^h 45^m si ha un' altra scossetta a Randazzo, ondulatoria SW-NE di I grado; del resto, come al solito, nei giorni 11, 14, 15 e 21 si hanno diverse indicazioni sismoscopiche a Mineo.

Ottobre — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna rimane occultato dalle nubi nei giorni 2, 3, 5, 6. 7, 8, 9, 10; con deboli emanazioni di vapori bianchi nei giorni 11, 13, 14, 15, 19, 20, 21, 24; forti nei giorni 27, 28 con fumo cenerognolo il 27; fortissime il 29 e 30 con deboli eruzioni di fumo bianco nei giorni 4, 12, 18, 23, 25, 31; di medio-

cre intensità e sempre di fumo bianco nei giorni 1, 16, 17, 22, 30, notevoli il 26 con indizii di pioggia di cenere.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Intorbidamento delle acque di Fiumecaldo nei giorni 8 e 9.

Fenomeni geodinamici. — Il giorno 9 Mineo è lievemente agitata a $21^h\ 18^m$ con una scossetta di II grado, la quale sta in relazione ad una scossa sensibile ondulatoria N-S avvertita a Modica. Il 19 a $23^h\ 31^m$ si ha un' altra scossa ondulatoria N-S di IV grado a Viagrande che si ripete il 23 ma in direzione E-W e di III grado.

Novembre — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna coperto dalle nubi nei giorni 10, 15, 17, 20; col cratere centrale in calma nei giorni 2, 3, 4, 5, 18, 19, 21, 23; con deboli e debolissime emanazioni di vapori bianchi nei giorni 6, 12, 28; forti nei giorni 13, 22, 29; con deboli eruzioni di fumo cenerognolo nei giorni 7, 8; con eruzioni di mediocre intensità e di fumo bianco nei giorni 16, 25, 27; di fumo cenerognolo il 24 e 30; con eruzioni notevoli di fumo bianco nei giorni 1, 9, 11, 14, 26, specialmente nel giorno 14.

Fenomeni eccentrici. — Nei giorni 12, 14, 23, 24, si notano fortissime emanazioni di vapori bianchi dai nuovi crateri del 1892. Intorbidamento leggero delle acque di Fiumecaldo nei giorni 19; mancano le osservazioni dei giorni 16, 17, 18 pel cattivo tempo; inoltre nell' ultima decade del mese si nota una lieve diminuzione nelle emissioni gassose del Lago di Naftia, presso Palagonia.

Fenomeni geodinamici. — In questo mese si hanno molti terremoti e di notevole intensità, da raggiungere in alcuni punti, il grado VII ed VIII della scala sismica Mercalli, specialmente per quello delle $18^h\ 52^m$ del 16, che riuscì disastrosissimo per molti centri abitati della Calabria; però noi dovendoci attenere ai fenomeni geodinamici che abbiano stretto legame all'attività dell' Etna, le trascureremo in questa rassegna, rimandando il lettore alla importante memoria pubblicata in proposito da una Commissione nominata dal R. Governo e costituita dai signori Prof. Riccò, Ing. Camerana, Prof. Di Stefano e Prof. Baratta (1).

Adunque di fenomeni geodinamici che abbiano qualche relazione all' attività dell' Etna si ha: Il giorno 6 a $18^h\ 39^m$ e $18^h\ 41^m$ due scossette di III grado a Mineo; il giorno 12 un' altra scossa di IV grado a $4^h\ 28^m$ a S. Venerina e una di II a $12^h\ 8^m$ a Mineo. Il 17 si notano altre due scosse a Viagrande e Palagonia, rispettivamente alle 3^h e 4^h di grado III; finalmente il 30, a $2^h\ 25^m$ a Palagonia si ha una scossetta di III grado; a $6^h\ 20^m$ un' altra scossetta di II grado a Catania con replica di I grado a $20^h\ 2^m$.

Dicembre — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna rimane coperta dalle nubi nei giorni 1, 2, 4, 6, 17, 20, 27, 29 e 31; con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi al cratere centrale nei giorni 3, 9, 14, 23, 25; con leggere eruzioni di fumo bianco nei giorni 7, 12, 13, 15, 16, 18. 19 e 30; di mediocre intensità nei giorni 10, 11, 22, 26; notevoli e tali da formare folti pennacchi sulla cima del monte, nei giorni 5, 8, 21, 24 e 28.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Intorbidamento leggero dell' acqua di Fiumecaldo nel solo giorno 7.

Fenomeni geodinamici. — Anche in questo mese si hanno numerosi terremoti, ma

(1) Vedi annuali dell' Ufficio Centrale Meteorologico e Geodinamico Italiano — Serie II vol. XIX — Parte I 1897 — Roma.

la maggior parte non sono che l' eco di repliche del disastrosissimo terremoto del giorno 16 del mese precedente.

Per quanto riguarda l' Etna o qualche regione adiacente abbiamo: Il 7, a $1^h \, ^1/_2$ circa una scossa ondulatoria NE-SW di III grado a Palagonia e un' altra a $17^h \, 41^m$ pure di III grado a Mineo. Il 9, Randazzo si agita per un'altra scossa ondulatoria NE-SW di III grado avvenuta a $20^h \, 32^m$. Il 27 a circa le 7^h si ha ancora una scossa di III grado a Mineo, avvertita pure a Licodia Eubea e Vizzini.

Gennaio 1895. — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna resta coperto dalle nubi nei giorni 4, 5, 7, 10, 27 e 29; col cratere centrale in calma nei giorni 16, 25; con deboli emanazioni di vapori bianchi al cratere centrale nei giorni 12, 19, 20, 21, 26; con eruzioni deboli di fumo bianco nei giorni 2, 8, 13, 17, 24; con eruzioni di mediocre intensità nei giorni 1, 3, 6, 9, 11, 15, 23, 28 e 31 e di fumo un po' grigio nei giorni 18 e 22; con eruzioni notevoli, ma di fumo bianco, il 14.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Leggero intorbidamento delle acque di Fiumecaldo nei giorni 13, 14, 15, 21 e 22; mediocre, il 28.

Fenomeni geodinamici. — Anche in questo mese persistono numerosi i fenomeni geodinamici; ma la maggior parte di essi non sono che la ripercussione di movimenti più o meno forti avvenuti nella regione funestata dalla scossa del 16 novembre. Per quanto riguarda l' Etna e regioni adiacenti, si ha: una scossa forte il giorno 12 a $11^h \, 37^m$ la quale fu di V grado a Mineo e Palagonia, sussultorio-ondulatoria N-S sulla prima località e sussultorio nella seconda; di IV grado ondulatorio SW-NE a Reggio Cal.; di III grado sussultorio-ondulatoria NW-SE a Catania; sussultoria a Nicolosi; ondulatoria SW-NE a Modica; di II grado ondulatoria E-W a Bronte e sussultorio-ondulatoria S-N tra I e II grado a Randazzo; la predetta scossa fu pure avvertita quasi generalmente dalle popolazioni di Militello, Vizzini, Licodia Eubea, Caltagirone, Grammichele ecc.; alle $14^h \, 30^m$ si ha un' altra scossa ondulatoria N-S di III grado a Palagonia; il 13 nella stessa località a 2^h un' altra scossetta ondulatoria N-S di II grado ed il 14 altra sussultoria fra I e II grado. Finalmente a Catania il 30, a $12^h \, 46^m$ si ha la caduta della verghetta di un sismoscopio.

Febbraio — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna è coperto dalle nubi nei giorni 7, 9, 12, 16, 17, 18, 23, 25, 26 e 28; col cratere centrale in calma nei giorni 14 e 24; con deboli emanazioni di vapori bianchi nei giorni 11 e 27; con leggere eruzioni di fumo bianco nei giorni 4, 13, 15, 21; di fumo un po' grigio nei giorni 5 e 19 con eruzioni di mediocre intensità di fumo bianco, nei giorni 1, 2, 3, 6, 8 e 10; e di fumo un po' grigio, il giorno 20, con eruzioni notevoli di fumo bianco il 22.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Intorbidamento dell'acqua di Fiumecaldo nei giorni 19, 20, 21.

Fenomeni geodinamici. — Il giorno 10 si ha una scossetta di II grado a Mineo a $23^h \, 31^m$.

Marzo — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna è coperto dalle nubi nei giorni 2, 3, 5, 12, 13, 14, 15, 16, 17 con deboli emanazioni di vapori bianchi al cratere centrale nei giorni 1, 7, 9, 10, 18, 24, 25, 27, 29 e 31; con leggere eruzioni di fumo bianco nei giorni 4, 8, 11, 20, 21, 22 e 23; di fumo un po' grigio nel giorno 30; con eruzioni di fumo bianco di mediocre intensità nei giorni 6 e 26; di fumo un po' grigio il 28; con mediocri eruzioni di fumo bianco il 19.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Intorbidamento delle acque di Fiumecaldo nei giorni 6, 17, 18, 19; intorbidamento leggero il 20 a tutto il 31.

Fenomeni geodinamici. — Il 16 a Catania a 8^h 2^m si ha un' indicazione sismoscopica e nulla più.

Aprile — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna resta coperto dalle nubi nei giorni 1, 19 e 21; col cratere centrale in calma nei giorni 28 e 29; con deboli emanazioni di vapori bianchi nei giorni 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 e 17; con eruzioni deboli di fumo sempre bianco nei giorni 6, 18 e 22; di fumo un pò grigio il 27; con mediocri eruzioni di fumo bianco il 2; e fumo un pò grigio il 3, 4 e 5; con eruzioni notevoli di fumo bianco nei giorni 8, 16, 20, 23, 24, 25 e 30 e fumo un po' grigio il 7 e 26.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — L' acqua di Fiumecaldo s' intorbida leggermente nei giorni 1, 2, 3, 4, 5, 8; è torbida il 13, nel giorno in cui avviene un fortissimo terremoto che agita le Calabrie e la Sicilia Orientale a 16^h circa; il 14 a 4^h si ha una scossetta sussultoria di I grado a Bronte; un' altra a Catania a 11^h 54^m sussultorio-ondulatoria SE-NW. Il 15 a 1^h 3^m si avverte una forte scossa a Zafferana Etnea, S. Venerina indicata da un sismoscopio e registrata dal sismografo a registrazione continua Braffort a Catania.

Maggio — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna è coperto dalle nubi nei giorni 7, 10, 17 e 28; con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi al cratere centrale nei giorni 2, 14, 21, 24, 27, 30 e 31; con mediocri eruzioni di fumo bianco nei giorni 1, 4, 5, 6, 12, 13, e 29; di fumo un po' grigio nei giorni 20, 22, 23 e 25; con eruzioni notevoli di fumo sempre bianco, nei giorni 8, 9, 11, 16, 18 e di fumo un po' grigio nei giorni 19 e 26.

Nel giorno 3, verso le ore 10, comparve sul sommo cratere etneo una mediocre colonna di fumo bianco, diritta, che andò mano mano aumentando in grandezza, fino ad assumere quasi la forma di un piccolo *pino eruttivo;* dalle 10 e qualche minuto, alle 11^h 45^m avvennero poche altre eruzioni di fumo ancora bianco; poi il fenomeno si ridusse a minime proporzioni e nel pomeriggio scomparve quasi del tutto.

Nel giorno 15 dalle 18^h alle 19^h, dal cratere centrale si ebbe una vistosa eruzione di fumo grigio: anche in questa occasione si formò un piccolo *pino eruttivo* che s' innalzò ad una discreta altezza, attraversato, quasi a metà, da strati densi di vapori di tinta oscura ed uniforme.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nel giorno 3, contemporaneamente alla attività del cratere centrale, si notano forti emissioni di vapori bianchi da *Vulcarolo* e dal 1º cratere a Nord dei nuovi Monti Silvestri formatisi nel 1892, ove le emissioni si ripetono nel giorno 31.

Fenomeni geodinamici. — Pochi. Nei giorni 1 e 2 rispettivamente a 15^h 42^m e 10^h 55^m si ebbero a Mineo due indicazioni di movimento leggerissimo, d' intensità tra I e II. Il 4, 8 e 12 rispettivamente a 11^h 59^m — 8^h 48^m e 3^h 49^m si hanno a Catania altre tre scossette strumentali, l' ultima delle quali fu pure registrata a Mineo di II grado. Il 13 a 23^h 50^m si ha una replica a Mineo ma di I grado. Il 25 intorno alle 3^h $^1/_2$ si ha tanto a Catania che a Mineo un' altra scossetta strumentale.

Giugno — *Fenomeni eruttivi centrali.* — Etna con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi al cratere centrale nei giorni 3, 4, 5, 9, 10, 11, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 26, 27, 28, 29 e 30; forti e di fumo grigio il 15; con mediocri eruzioni di fumo bianco nei giorni 2, 8, 12, 13, 24 e 25 e di fumo grigio il 7; con eruzioni notevoli di fumo bianco, il 1.º

Il giorno 6 si hanno al mattino deboli emanazioni di vapori bianchi al cratere centrale; invece nel pomeriggio si manifesta una serie di eruzioni di vapori i quali riunendosi al di sopra della cima del monte, formano grossi cumuli che si dileguano nel cielo verso N-E.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nei giorni 25 e 26 si notano fortissime emanazioni dal 1° cratere a N dei nuovi Monti Silvestri (1892).

Fenomeni geodinamici. — Il 10 a Catania, a 4^h 14^m si nota una indicazione sismoscopica e alle 14^h 40^m una scossetta ondulatoria NW-SE di II grado all' Osservatorio Etneo; con una replica il 12 a 2^h 32^m dello stesso genere e intensità della scossa precedente, ma in direzione N-S; il 13 nella stessa Catania ed il 15 rispettivamente a 14^h 11^m e 23^h 19^m si hanno altre due indicazioni sismoscopiche; il 18 ancora all' Osservatorio Etneo avviene un' altra scossetta sussultoria di II grado, che si ripete nelle identiche forme e intensità al 19 a 17^h 10^m e 29 a 9^h 36^m.

Luglio — *Fenomeni eruttivi centrali.* — Deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi al cratere centrale per tutto il mese.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — In questo mese si ha una scossetta di I grado a S. Venerina il 12 a 20^h 43^m, ed una scossa di III grado, sussultorio-ondulatoria N-S a Catania, indicata pure a Mineo da uno sismoscopio.

Agosto — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi al cratere centrale nei giorni 1, 3, 4, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 30 e 31; con mediocri eruzioni di fumo bianco nei giorni 2, 5, 24 e 25; e di fumo un po' grigio il 9, 26, 27; con eruzioni notevoli e tali da formare folti pennacchi nel sommo cratere, nei giorni 21, 23, 28 e 29.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — In Mineo, nei giorni 6, 9, 24, 28 e 31, al solito, si hanno diverse indicazioni sismoscopiche puramente locali; come pure in Catania, nel giorno 15, a 22^h 24^m; 17 a 15^h 42^m e 18^h 49^m; 21 a 4^h 54^m; 23 a 10^h 26^m.

Settembre — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna rimane occultato dalle nubi nel solo giorno 18; si hanno deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi al cratere centrale nei giorni 1, 2, 10, 15, 16, 17, 20, 22, 23 e 24; con emanazioni piuttosto forti nei giorni 11, 21, 26 e 27; notevoli nei giorni 25 e 28; con eruzioni leggere di fumo bianco nei giorni 6, 8, 9, 12; di mediocre intensità e di fumo bianco il 7, 14 e 30; di fumo grigio il 19; con eruzioni notevoli e tali da formare dei folti pennacchi di fumo bianco, nei giorni 3, 4, 5, 13 e 29.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nei giorni 7 e 8 si osservano deboli emanazioni di vapori bianchi dell' ultimo cratere a N dei Monti Silvestri (1892); e piuttosto forti nel mattino del giorno 17.

Fenomeni geodinamici. — Il 1° a 20^h 58^m si ha una forte scossa, avvertita specialmente nel messinese, ove a Gualtieri Licaminò produsse nella popolazione qualche spavento: a Randazzo la scossa fu sussultorio-ondulatoria E-W, fra III e IV grado; a Mineo pure sussultorio-ondulatoria SW-NE di III grado e a Catania ondulatoria NE-SW di II grado. Il 21 nella predetta Mineo si ha un' altra scossetta di II grado a 2^h 27^m.

Ottobre — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna rimane coperto dalle nubi nei giorni 20, 21, 25; con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi dal cratere centrale, nei giorni 4, 5, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 27 e 28; un po' forti nei

giorni 19 e 31; con eruzioni deboli di fumo bianco nei giorni 1, 10 e 24; e di fumo un po' grigio nei giorni 3, 29 e 30; con eruzioni di mediocre intensità e sempre di fumo bianco nel giorno 9, e di fumo alquanto grigio il 2; con eruzioni notevoli di fumo bianco nei giorni 22, 23 e 26. La mattina del giorno 27 comparvero i fianchi meridionale ed orientale del cratere centrale e adiacenze, coperti di cenere, caduta nella notte tra il 26 ed il 27.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Il giorno 5 Catania a 23^h 14^m fu lievissimamente agitata da una scossetta ondulatoria N-S di I grado; lo stesso si ripete il 9 a 12^h 49^m e 13^h 35^m. Il 22 a Catania si ripete un' altra scossetta puramente strumentale a 5^h 44^m; del resto si hanno nel mese le solite registrazioni di minimi movimenti, di natura locale, a Mineo.

Novembre — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna rimane occultato dalle nubi nei giorni 23, 24, 26 e 27; con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi al cratere centrale nei giorni 7, 8, 9, 10, 11, 15, 17, 18, 19 e 20; forti o fortissime nei giorni 1, 2, 3, 4, 5, 16 e 28; con deboli eruzioni di fumo bianco il 12 e 29; notevoli il 21, 22 e 30. Il giorno 6 verso le 8^h, compare sul cratere centrale una considerevole colonna di fumo grigio che alla sua sommità si distende per lungo tratto verso S-E in forma di strato.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Il giorno 6, contemporaneamente alle eruzioni di fumo grigio comparse al cratere centrale, si notano fortissime emanazioni di vapori bianchi da *Vulcarolo* (1).

L' acqua di Fiumecaldo è poco torbida la sera dell' 11, e torbida il 21.

Dicembre — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna è coperto dalle nubi nei giorni 8, 9, 13, 14, 16, 21; con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi al cratere centrale nei giorni 2, 3, 6, 7, 15, 24 e 30; forti o fortissime e di tinta un po' grigia nei giorni 10, 11 e 12; di vapori bianchi nei giorni 5, 22, 23 e 29; con eruzioni leggere di fumo bianco il 20 e 25; di fumo grigio il 31; con eruzioni più forti o mediocri di fumo bianco nei giorni 4, 17, 18, 19, 26 e 27; di notevole intensità il 1° ed il 28.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuna.

Fenomeni geodinamici. — Nulla di notevole solo si ebbero due scossette strumentali a Mineo e Catania rispettivamente il 24 a 21^h 53^m ed il 29 a 12^h 22^m.

1896 Gennaio — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna è coperto dalle nubi nei giorni 1, 2, 6, 7, 8, 10, 15, 24, 25, 26, 27 e 29; con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi al cratere centrale nei giorni 3, 4, 5, 9, 14, 19, 22, 23 e 30; forti il 17, 28 e 31; fortissime nei giorni 18, 20 e 21; con eruzioni mediocri di fumo bianco nei giorni 12 e 13; notevoli l' 11 ed il 16.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Nessuno, se si toglie una indicazione sismoscopica avvenuta a Catania il giorno 7 a 9^h 28^m e qualche altra di origine puramente locale a Mineo.

Febbraio — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna coperto dalle nubi nei giorni 15, 22, 23, 24 e 25; con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi al cratere

---

(1) *Vulcarolo*, piccolo vulcano, così è chiamata volgarmente dai nostri montanari, una voragine a circa 330 mm. NNE dell'Osservatorio Etneo la quale quasi continuamente manda fuori considerevole quantità di vapore acqueo.

centrale nei giorni 1, 2, 3, 4, 9, 17, 18, 19, 21; forti e di fumo alquanto grigio nei giorni 10, 12, 13 e 14; fortissime e di fumo bianco nei giorni 5, 7, 11 e 20, di fumo un po' grigio il 6 e 8; con mediocri eruzioni di fumo sempre bianco, nei giorni 16, 26, 27, 28 e 29.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Il 1° del mese si ha a Catania a 18^h 13^m la caduta della verghetta di un sismoscopio; il 4 a Girgenti a 17^h si registra una scossa di terremoto ondulatoria SW-NE di III grado; un' altra indicazione sismoscopica si ha a Catania il 6 a 22^h 16^m. Il 25 a 4^h 45^m si ha una scossa ondulatoria N-S fra III e IV grado a S. Venerina e Zafferana Etnea; nella quale ultima località si ripete poco dopo a 4^h 48^m del medesimo genere e intensità.

Marzo — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna rimane occultato dalle nubi nei giorni 19, 20, 29 e 30; con deboli o debolissime emanazioni vaporose bianche, al cratere centrale, nei giorni 4, 5, 8, 10, 12, 13, 18, 25; forti nei giorni 7, 23, 24 e 27; fortissime nei giorni 1, 2 e 9, e di fumo un po' grigio il 17; con mediocri eruzioni di fumo sempre bianco nei giorni 6, 21, 26 e 31 e di fumo un po' grigio il 28; con eruzioni notevoli di fumo bianco, tali da formare folti pennacchi sulla cima dell' Etna nei giorni 3, 11, 14, 15, 16 e 22.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Il 16 a 21^h 8^m si ha a Catania una indicazione sismoscopica. Il 18 a 21^h 44^m circa, il fianco orientale dell'Etna è battuto da un forte terremoto che in alcuni punti ad W di Acireale produsse crollo di muri a secco, screpolature in qualche fabbricato, lesioni in qualche cisterna. Esso fu registrato a Catania dal grande sismometrografo Cancani ed avvertito quasi generalmente ad Acireale a Zerbati, Aci S. Antonio ecc. Il 21 si ha ancora a Catania a 7^h 30^m un' altra indicazione sismoscopica.

Aprile — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna rimane coperto dalle nubi nei giorni 2, 5, 8, 9, 10, 11, 14 e 21; con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi nei giorni 24 e 25; forti nei giorni 3, 7, 18 e 22; fortissime il 23; con eruzioni leggere di fumo bianco nei giorni 19, 20, 26 e 29; di mediocre intensità nei giorni 1, 4, 12, 13, 15, 16, 17 e 30; notevoli il 6, 27 e 28.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Il 22 a 9^h 4^m si ha a Catania una indicazione sismoscopica; ed il 24 a 7^h 40^m e 9^h 38^m Randazzo è scossa per due movimenti tellurici di III grado: ondulatorio N-S il 1° e sussultorio il 2°.

Maggio — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna è coperto dalle nubi nei giorni 3, 7, 8, 22, 23, 25, 26, 27 e 29; con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi al cratere centrale, nei giorni 4 e 5; forti nei giorni 9, 10, 12, 14 e 19; fortissime nei giorni 13, 15, 16, 17, 20, 24 e 28; fortissime e di vapori un po' grigi il 6 e 30; con mediocri eruzioni di fumo bianco nei giorni 2, 11, 18 e 31; notevoli il 1° e 21.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Il 2 a 14^h 19^m a Catania e Mineo si registra una scossa di III grado, con una replica nelle medesime località il giorno 7 a 6^h 26^m ma di I grado. Il 14 a 17^h 48^m si ha una scossa ondulatoria SW-NE di III grado a Randazzo, indicata da un sismoscopio a Mineo. Il 19 a 14^h 8^m e 23^h 47^m a Biancavilla si hanno due scosse sussultorie: la prima strumentale, la seconda di III grado; il 20 a 13^h 43^m Zafferana Etnea e S. Venerina sono battute da una scossa di V grado in questa località e ondulatoria N-S

di III grado in quella. Il 30 a 23^h circa Catania e Mineo si agitano lievemente per una scossetta puramente strumentale.

Giugno — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna è coperto dalle nubi nel solo giorno 2 con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi al cratere centrale nei giorni 1, 3, 7, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 17, 19, 20, 23, 24, 25, 28, 29 e 30, un po' forti il 10 e 22; fortissime nei giorni 13, 16, 21, 26 e 27 con eruzioni di fumo bianco di mediocre intensità nei giorni 4, 5, 6, 18.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Quantunque non interessante la regione etnea, pure facciamo qui cenno di una scossa ondulatoria di IV grado avvenuta a Pantelleria il giorno 4 a 15^h 10^m. Il 14, intorno a 3^h 55^m, Val di Noto fu lievemente agitata da una scossa di terremoto che fu di III grado a Mineo, Siracusa e Pachino, ondulatoria E-W nella 1ª e 3ª località, ondulatoria SW-NE nella 2ª, e di II grado ondulatoria pure E-W a Catania; nello stesso giorno poi a Catania a 5^h 18^m si ha una lievissima registrazione sismografica al grande sismometrografo Cancani.

Luglio — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi al cratere centrale nei giorni 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 27, 28, 29, 30 e 31; deboli al mattino, forti o fortissime nel pomerigio e nella sera nei giorni 11, 13, 16, 17, 25 e 26; con leggere eruzioni di fumo bianco il 15 e 24; di mediocre intensità il 14.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Il giorno 2 a 0^h 32^m si ha una indicazione sismoscopica a Catania; poi a 1^h 22^m un terremoto di mediocre intensità agita l' angolo di SW della Sicilia: il movimento fu ondulatorio SE-NW di IV-V a Modica; sussultorio di III-IV a Pachino; sussultorio ondulatoria E-W a Mineo; ondulatorio NE-SW di II grado a Catania. Inoltre per notizie pervenute ulteriormente all' Osservatorio si sa che la scossa fu indicata da un sismoscopio a Caltagirone; a Vizzini pure fu indicata da un sismoscopio a dischetto ed avvertita da molte persone; a Vittoria fu avvertita abbastanza fortemente; a 9^h 44^m si ha un' altra indicazione sismoscopica a Catania.

Agosto — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi al cratere centrale in tutto il mese, tranne che nei giorni 17, 27 e 28 nei quali si hanno delle mediocri emanazioni di fumo bianco che si fanno fortissime l' 1 ed il 9; e nel giorno 23 in cui si hanno al mattino mediocri eruzioni di fumo sempre bianco.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Intorbidamento delle acque di Fiumecaldo nei giorni 10, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19.

Fenomeni geodinamici. — Nei giorni 12 e 19 rispettivamente a 12^h 16^m e 14^h 12^m si hanno due scossette strumentali; il 23 intorno alle 17^h 45^m il fianco di SW dell' Etna è battuto da un forte terremoto che desta qualche panico nella popolazione di Biancavilla, ove il movimento è sussultorio di V grado; ad Adernò ondulatorio E-W di IV grado; a Catania solamente strumentale. Il 27 nella stessa Catania, a 15^h 38^m si ha un' altra scossetta strumentale.

Settembre — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna rimane coperto dalle nubi nei giorni 20, 21, 26 e 27; con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi al cratere centrale nei giorni 2, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 24, 29 e 30; forti o for-

tissime, nei giorni 1, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 22, 23, 25 e 28; con mediocri eruzioni di fumo bianco il 3; con notevoli eruzioni di fumo grigio il 4.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — L' acqua di Fiumecaldo si presenta torbida alle 23^h del 21, poco torbida il 22, molto torbida nel pomeriggio del 23.

Fenomeni geodinamici. — Il giorno 8 a 0^h 55^m l' antica regione flegrea di Val di Noto è battuta da un terremoto, il quale pare che abbia avuto per centro Mineo e Palagonia: ove il movimento raggiunse il V grado della scala sismica Mercalli: a Mineo il terremoto fu sussultorio-ondulatorio SE-NW e a Palagonia ondulatorio E-W; a Catania, Messina e Reggio è di III grado: ondulatorio N-S nella 1^a località, sussultorio nella 2^a, ondulatorio SE-NW nella 3^a; inoltre da Palmi si ha notizia che ivi ad 1^h circa si avverte una scossa ondulatoria N-S tra III e IV grado d' intensità. Nella stessa giornata poi, a 8^h 54^m è scosso Randazzo con un terremoto sussultorio-ondulatorio NW-SE di III grado; e alle 10^h 50^m a Catania si ha una indicazione sismoscopica. Il 13, a 6^h 30^m il personale dello Osservatorio Etneo avverte una scossa ondulatoria N-S di III grado.

Ottobre — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna rimane coperta da Nubi nei giorni 3, 4, 5, 14, 15, 20, 21, 25 e 31; con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi al cratere centrale nei giorni 10, 11, 13, 16 e 26; forti o fortissime il 1, 2, 7, 8, 9, 17, 19, 29 e 30; con mediocri eruzioni di fumo bianco nei giorni 18, 22, 23, 24 e 27; notevoli il 6, 12, 28.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — L' acqua di Fiumecaldo si presenta molto torbida nei giorni 30 e 31.

Fenomeni geodinamici. — Nulla di notevole, se togliamo una scossetta di II grado avvenuta a Mineo il 26 a 9^h 29^m e diverse indicazioni sismoscopiche in alcuni altri giorni del mese, certamente di origine locale.

Novembre – *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna è coperto dalle nubi nei giorni 1, 2, 3, 6, 8, 9, 11, 12, 16, 22, 23, 24, 25, 27, 29 e 30; con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi al cratere centrale nei giorni 4, 5, 15 e 21; forti o fortissime nei giorni 7, 10, 13 e 26; con mediocri eruzioni di fumo bianco nei giorni 14, 17, 18, 19, 20 e 28.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — L' acqua di Fiumecaldo è molto torbida nei giorni 1, 2, 3, 4, 5; torbida il 20; poco torbida il 6, 7, 8, 9, 11, 18 e 19. Il giorno 2, verso le 5^h improvvisamente diminuisce di volume, mostrandosi limacciosa con grande sorpresa dei mugnai che vedono venir meno la forza motrice ai loro mulini; dopo un' ora, cioè verso le 6^h il volume dell' acqua comincia ad aumentare ed alle 6^h 30^m ripristina il primitivo regime, mostrandosi però molto torbida. La temperatura da 22°. 2 scende a 20°, 2 col diminuire del volume e poi risale a 22°.2 quando questo si riintegra.

Fenomeni geodinamici. – Il giorno 1 a Randazzo, a 11^h 51^m è avvertita una scossa di terremoto sussultorio-ondulatorio NE-SW di IV grado, indicata da un microsismoscopio a Mineo. Inoltre nella predetta Mineo, il 9 a 11^h si registra una scossetta di II grado e durante il mese diverse indicazioni sismoscopiche di origine puramente locale.

Dicembre — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna rimane coperto dalle nubi nei giorni 3, 5, 7, 10, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 25, 26 e 28; con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi al cratere centrale, nei giorni 1, 2, 6, 9, 11, 12 e 17; forti o fortissime nei giorni 4, 13, 23, 24 e 30; con mediocri eruzioni di fumo bianco nei giorni 8, 29 e 31; notevoli il 27.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Di notevole nel mese si ha una scossa ondulatoria N-S ed E-W di III grado ad Acireale nel giorno 19 a 22^h 18^m; avvertita assai fortemente dagli abitanti di S. Tecla, i quali spaventati pernottano all'aperto per due notti consecutive; crollo di qualche muro di campagna.

1897 Gennaio — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna è coperto dalle nubi nei giorni 16, 22, 23, 24, 25, 30 e 31; con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi al cratere centrale nei giorni 1, 2, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 17, 26, 27 e 29; forti o fortissime nei giorni 3, 9, 14, 18; con eruzioni di mediocre intensità di fumo sempre bianco nei giorni 4, 11, 13, 15, 19, 20, 21 e 28.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — L'acqua di Fiumecaldo è poco torbida nei giorni 1, 2 e 3. Nella 1ª e 2ª decade del mese la sua temperatura subisce molte giornaliere variazioni che vanno da un minimo di 21°, 4 ad un massimo di 22°, 8.

Fenomeni geodinamici. — Il giorno 18 a 0^h 50^m si ha una scossa sussultorio-ondulatoria SE-NW di III-IV grado a Mineo e Caltagirone e di II a Catania con lievissime repliche a Mineo solamente a 0^h 55^m e 1^h 43^m. Il 26 a 13^h circa si ha un' indicazione sismoscopica a Catania.

Febbraio — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna è coperto dalle nubi nei giorni 1, 9, 13, 14, 17, 20, 21, 22; con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi al cratere centrale, nei giorni 3, 5, 6, 10, 19, 27, 28; forti o fortissime, nei giorni 2, 4, 7, 12, 16, 18, 24, 25 e 26; con mediocri eruzioni di fumo bianco nei giorni 8, 11, 15 e 23. Nel giorno 2 le emanazioni hanno una tinta grigiastra e nelle ore pomeridiane crescono tanto, da costituire sulla cima del monte un mediocre pennacchio. Anche nei giorni 4, 7 e 18 le emazioni sono alquanto grige ed in quest' ultimo formano una tenue e lunga striscia sul cielo diretta verso NW.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Nel giorno 9 a Catania a 13^h 54^m - 14^h 14^m - 14^h 32^m 14^h 39^m - 14^h 53^m si hanno delle scossette registrate dal microsismoscopio Guzzanti, con tracce di lievissime registrazioni al grande sismometrografo. Il giorno 12 a circa 0^h 30^m scoppia un fortissimo terremoto che agita intensamente le Calabrie e tutta la Sicilia orientale, propagandosi il movimento sino a Malta.

Trattandosi di un terremoto di non esclusiva pertinenza dell' Etna, noi ci limitiamo ad accennarlo, rimandando il lettore qualora desideri maggiori particolari al Bollettino della Sismologica Italiana del 1897.

Marzo — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna è coperto dalle nubi nei giorni 4, 8, 9, 16, 17 e 18; con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi al cratere centrale nei giorni 3, 5, 10, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27 e 28; forti o fortissime il 1° 2, 7 e 22; di vapori un po' grigi il 29, 30 e 31; con deboli eruzioni di fumo bianco nei giorni 12, 13 e 15; di mediocre intensità nei giorni 6 e 14; di mediocre intensità e di fumo grigio, l' 11.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Il giorno 13, a 3^h 5^m si registra a Riposto una scossetta ondulatoria NE-SW di II-III grado. Il 16 Acireale a 15^h 21^m è alquanto agitata per una scossetta di III grado sussultoria, ENE-WSW; come pure Catania, con una scossa di III-IV grado e Mineo di I; si ha una replica nella sola Catania con un' altra scossetta d

grado sussultoria-ondulatoria NW-SE a 19^h 27^m. Il 17 a 9^h 16^m e 10^h 3^m il 23 a 23^h 25^m e 26 a 8^h 10^m si hanno delle scossette di I grado con fortissima agitazione tromometrica.

Aprile — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna resta occultato dalle nubi nei giorni 5, 10, 17 e 18; con deboli o debolissime emazioni di vapori bianchi al cratere centrale, nei giorni 4, 6, 8, 13, 14, 15, 23, 26, 27, 29 e 30; forti o fortissime il 1°, 2, 3, 9, 11, 12, 16, 19, 20, 21, 22, 24 e 25; con mediocri eruzioni di fumo bianco il 7 e 28.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Solamente due scossette strumentali nei giorni 6 ed 8 e 24 rispettivamente a 23^h 15^m, 8^h 10^m e 10^h 43^m.

Maggio — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna è coperto da nubi nei giorni 13, 19 e 26; con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi al cratere centrale, nei giorni 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 15, 23, 29, 30 e 31; forti o fortissime il 14, 16, 17, 18, 20, 22 e 24; con deboli eruzioni di fumo bianco nei giorni 6, 25, 27; di mediocre intensità il 12, 21 e 28; notevoli il 5.

Fenomeni eruttivi eccentrici. -- Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Il giorno 15, a 6^h 3^m, a Riposto si ha una leggera scossa ondulatoria NW-SE di II grado; alle 14^h 45^m tutta la Sicilia, da Palermo a Catania, è messa in movimento per un terremoto scoppiato in fondo al Terreno a 107 km. circa a Nord di Trapani e a 70 km. a NW di Ustica: la scossa fu di V grado a Palermo e Trapani, di II grado a Catania; di I a Caltagirone (1) Il 28 a 11^h 14^m si ha una indicazione sismoscopica a Catania, ed a 23^h 40^m scoppia un altro forte terremoto il cui epicentro si ritiene in fondo al Mare Ionio, e scuote una estesissima regione della penisola Italiana e Balcanica (2) Il 31 a 21^h 57^m a Siracusa si registra un' ultima scossetta strumentale, ondulatoria NW-SE.

Giugno — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L'Etna rimane coperto dalle nubi, nei giorni 5, 6, 11, 12, 17 e 22; con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi, nei giorni 1, 2, 3, 8, 9, 14, 19, 20, 23, 24, 26, 27, 28, 29 e 30; piuttosto forti nei giorni 4, 10, 13, 15, 16, 18, 21 e 25; con deboli eruzioni di fumo bianco il 7.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Il giorno 12, a 12^h 18^m scossetta strumentale a Catania, Mineo e Caltagirone; altra il 15 nella predetta Catania a 3^h 55^m.

Luglio — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna rimane quasi calmo per più di metà del mese, cioè, nei giorni 1, 3, 4, 8, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 29, 30 e 31; con forti emanazioni di vapori bianchi al cratere centrale nei giorni 5, 12, 13, 14, 17, 27 e 28; fortissime il 7, 9, e 11; con mediocri eruzioni di fumo bianco il 6; notevoli il 10. Il giorno 2, al mattino, si condensano a poco a poco, attorno all' Etna delle nubi temporalesche; verso le 15^h 50^m si osserva da Catania un grande pennacchio sulla cima del monte di fumo grigio piegato verso S; esso diminuisce rapidamente e alle 17^h 30^m non rimangono sul cratere centrale che piccole masse di fumo bianco. Da Nicolosi, il custode dell' Osservatorio Etneo, Antonio Galvagno, alle 3^h 30^m avverte un forte rombo proveniente dal cratere centrale etneo, da cui contemporaneamente esce fuori una grande colonna di fumo e cenere. Il rombo è così forte, che spaventa alcuni mulattieri che si

(1) Vedi Bollettino della Società Sismologica Italiana, anno 1897.

(2) Vedi, come sopra.

trovano alle *tacche* (1) per caricare neve. Il fenomeno eruttivo fu anche accompagnato da scariche elettriche per un temporale scoppiato giusto allora nelle vicinanze del sommo cratere.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Il giorno 8 a 13^h 58^m si ha una scossa di terremoto che è di III-IV, ondulatoria N-S a Zafferana Etnea e ondulatoria di III a S. Venerina. Il 17 a Stromboli ha luogo una fortissima esplosione preceduta da una scossa di IV-V grado.

Agosto — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna resta coperto dalle nubi nei giorni 4 e 19; con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi al cratere centrale nei giorni 1, 3, 5, 6, 11, 12, 13, 14, 15, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30 e 31; forti il 2; fortissime nei giorni 9, 10, 16 e 17; con mediocri eruzioni di fumo bianco nei giorni 7, 8 e 18.

Il giorno 28, alle 5^h 20^m il sig. Direttore dell' Osservatorio di Catania, Prof. A. Riccò, accompagnato dal custode, A Galvagno, fa una visita al Cratere centrale etneo e trova lo stato di esso poco variato in rapporto a quanto fu riscontrato nelle precedenti visite; (2) in quell' ora la luce del sole impedisce di vedere se nel fondo esista o no lava incandescente; trova ancora che lo stato generale del cratere centrale è poco attivo: si osservano emanazioni di fumo dai pochi fumaiuoli esistenti; non si odono esplosioni, nè rumori di frane.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Il giorno 7, a 17^h circa da Catania si osservano notevoli emanazioni di vapori bianchi dai crateri del 1892, specialmente dall'ultimo verso N.

Fenomeni geodinamici. — Nei giorni 12, e 29, rispettivamente a 8^h 33^m e 0^h 39^m si hanno delle indicazioni sismoscopiche; la seconda, quella del 29 accompagnata da tracce sismometrografiche.

Settembre — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna resta coperto dalle nubi nei giorni 9, 28 e 29; con debolissime emanazioni di vapori bianchi al cratere centrale, nei giorni 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25 e 26; forti il 3 e 4; fortissime nei giorni 2, 5, 10, 11, 17 e 27; con mediocri eruzioni di fumo bianco nei giorni 1 e 30.

Il 15 del mese, il custode dell' Osservatorio Etneo, A. Galvagno compie un' altra visita al cratere centrale, dalla quale risulta che a quella data, le diverse piccole colate di lava incandescente, che in parecchie occasioni furono viste sul fondo di esso, sono quasi totalmente scomparse, tranne quella che si trova alla base del cratere avventizio, addossato alla parete interna NW del cratere centrale medesimo; ed anche questa colata si trova assai assottigliata; risulta ancora che le pareti verso E ed W sono quasi a picco, e quelle di NE strapiombate verso l' interno, così che da quella parte sull' orlo si sono manifestate delle linee di distacco, che accennano, in un avvenire più o meno prossimo, a franamenti.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nel giorno 28 si notano deboli emanazioni di vapori bianchi dall' ultimo cratere a N dei Monti Silvestri dell' eruzione del 1892.

---

(1) *Tacche*, depositi di neve, per lo più ammucchiata in valloncelli e ricoperta con sabbia vulcanica per difenderla dai raggi solari.

(2) Veggasi: Annali dell' Ufficio Centrale Meteorologico Geodinamico Italiano, 1893, vol. XV, parte I. p. 3 e Bollettino della Società Sismologica Italiana vol. I. 1895, p. 16.

Il giorno 12 lo scrivente fa una visita ai vulcani di fango dello Salinella di Paternò e alle vicine sorgenti di acqua acidula ferruginosa di Maimone e Tomaselli. Non trovò nulla di straordinario. I vulcani di fango attraversavano un periodo di calma. (1)

Fenomeni geodinamici. — Di notevole nel mese si ha: una scossa sussultoria di III-IV grado all' Osservatorio Etneo a 16^h 54^m ed una replica il giorno successivo 13, a 5^h 2^m, di I grado.

Ottobre — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna è coperto dalle nubi nei giorni 3, 5, 6, 8, 14, 15, 19, 20 e 28; col cratere centrale in calma o con debolissime emanazioni di vapori bianchi, nei giorni 11, 12, 13, 26, 27, 29, 30 e 31; con emanazioni deboli; nei giorni 7, 9, 16, 23, 24 e 25; forti il 4, 10 e 21; fortissime e di fumo grigio, il 18, con mediocri eruzioni di fumo bianco nei giorni 1, 2, 22; notevoli il 17.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Nessuno, se si tolgano numerose indicazioni sismoscopiche a Mineo, di origine evidentemente locale.

Novembre — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna è coperto dalle nubi nei giorni 4, 5, 6, 11, 12, 14, 18, 20, 23, 26, 27, 29 e 30; col cratere centrale quasi in calma o con debolissime emanazioni di vapori bianchi nei giorni 1, 2, 3, 7, 8, 9, 10, 16, 19, 24 e 25; deboli il 28; forti il 17; fortissime il 21 e 22; con mediocri eruzioni di fumo bianco il 15; notevoli il 13.

Il giorno 2, al mattino, il custode dell' Osservatorio Etneo, A. Galvagno, fece una visita al cratere centrale etneo; dal fondo del quale veniva su poco fumo di colore giallastro; verso ponente e tramontana, ove si trovava la lava incandescente esistevano molti fumaiuoli.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Il giorno 15, al mattino, con mediocri eruzioni di fumo bianco al cratere centrale, si notano notevoli masse di vapori, venir fuori da *Vulcarolo.*

Fenomeni geodinamici. — Alle 17^h 22^m tracce sismometrografiche a Catania, in corrispondenza di una scossetta strumentale registrata e indicata da diversi apparecchi a Mineo.

Dicembre — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna coperto dalle nubi nei giorni 4, 5, 10, 12, 16, 17, 21, 22, 24, 25, 29, 30 e 31; con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi al cratere centrale 1, 2, 3, 9, 13, 14, 15, 19, 20, 23, 27 e 28; forti nei giorni 7 e 26; fortissime il 6 e 18; con mediocri eruzioni di fumo bianco nel giorno 11; notevoli l' 8.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — A Mineo, il giorno 4 a 13^h 35^m si ha una scossetta ondulatoria SE-NW indicata da diversi strumenti e registrata dal sismometrografo Brassart, non avvertita dalle persone.

1898 Gennaio — *Fenomeni eruttivi eccentrici.* — L' Etna rimane coperto dalle nubi nei giorni 9, 13, 14, 18, 19, 20, 21, 22, 26 e 27; con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi al cratere centrale, nei giorni 2, 3, 5, 6, 7. 11, 15, 16, 17, 29 e 31; forti o fortissime nei giorni 4, 8, 12, 23, 24, 25, 28 e 30; con mediocri eruzioni di fumo bianco il 1° ed il 10.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

---

(1) Vedi Bollettino della Società Sismologica Italiana, vol. III — 1897 — pag. 206 e seg.

Fenomeni geodinamici. — Nessuno.

Febbraio — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L'Etna rimane occultato dalle nubi nei giorni 1, 5, 8, 9, 10, 15, 21, 25 e 26; con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi al cratere centrale, nei giorni 2, 3, 6, 13, 14, 16, 17, 18 e 27; forti il 4 e 28; con eruzioni di mediocre intensità di fumo bianco nei giorni 7, 11, 12, 19, 20, 22, 23 e 24.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — A Bronte, il 23, a 4^h 27^m si ha una scossetta ondulatoria N-S indicata dall' avvisatore sismico Galli-Brassart, non avvertita dalle persone.

Marzo — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna è coperto dalle nubi nei giorni 6, 7, 11, 15, 22, 23 e 28; con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi al cratere centrale, nei giorni 1, 2, 3, 10, 17, 20, 21 e 24; forti, nei giorni 9, 13, 14, 18 e 26; forti e di tinta un po' grigia, il 19; con mediocri eruzioni di fumo bianco, nei giorni, 4, 5, 12, 16, 25, 27, 29, 30 e 31; notevoli il giorno 8.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Il giorno 25 a 20^h 21^m scossetta ondulatoria a Pachino, non avvertita dalle persone. Il 30 a Randazzo, a 17^h 23^m si ha una scossa di terremoto sussultorio-ondulatoria N-S, avvertita dalle persone allo stato di quiete.

Aprile — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna rimane coperto dalle nubi, nei giorni 1, 4, 14, 17, 24 e 27; con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi al cratere centrale, nei giorni 6, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 28, 29 e 30; forti o fortissime nei giorni 2, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 22 e 26; con mediocri eruzioni di fumo bianco, nei giorni 3, 9, 12, 23; notevoli e di fumo un po' grigio, il 25.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Il giorno 28, a 16^h 42^m si ha una scossetta di I grado registrata da varii apparecchi a Mineo con tracce sismometrografiche a Catania; il 30 a a 23^h $^3/_4$ altra scossa ad Acireale che svegliò diverse persone.

Maggio — *Fenomeni eruttivi centrali* — L' Etna rimane coperto dalle nubi nel solo giorno 9; con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi al cratere centrale, nei giorni 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22 e 23; forti nei giorni 10, 14, 17, 24, 25, 26, 28, 30 e 31; con mediocri eruzioni di fumo bianco, il 29.

La mattina del 27 si manifestano sulla cima dell' Etna due colonne di fumo bianco ben distinte: una ad Est, l' altra ad Ovest, le quali si ergono diritte in aria per un' altezza di circa m. 500, prendendo poi una direzione verso Nord; dopo le 8^h cessano le eruzioni dalla parte di levante e rimangono quelle di ponente, che persistono fino a mezzogiorno; nel pomeriggio cominciarono anch' esse a venir meno e a 18^h scompaiono quasi del tutto; a sera il cratere centrale è perfettamente calmo.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Nel 1° giorno del mese, per notizie avute dal Prof. Gaetano Platania, ad Acireale, a 7^h $^3/_4$ circa si hanno due scosse di terremoto: una prima di brevissima durata, seguita dopo due minuti circa da un' altra più forte, durata da 4^s a 5^s, avvertita da molte persone. La scossa pare che sia stata più forte nella parte di SE della città e specialmente nel quartiere *Timpa* e S. Caterina. Il 13, fra le 23^h e 24^h poche persone avvertono a Castroreale una scossetta leggerissima.

Il 14, a 5^h 46^m, scoppia un terremoto che riesce quasi disastroso per S. Maria di

Licodia, centro abitato da circa 4000 anime sul fianco di SW dell' Etna. In questo comune 20 case furono diroccate, le rimanenti danneggiate più o meno gravemente; per fortuna non si deplorarono vittime umane. La popolazione si riversò nelle strade in preda a grande spavento; le scuole furono sospese e la Chiesa Madre chiusa perchè minacciava rovina; detto terremoto fu di VIII grado a Ragalna e Sparadrappo (località poste a NE di Biancavilla e S. M. di Licodia) sussultorio ondulatorio SSE-NNW; tra VIII e VII grado sussultorio ondulatorio NE-SW preceduta da rombo a Biancavilla; di VI grado ad Adernò, Paternò e Belpasso: ondulatoria NW-SE nella prima località; sussultorio-ondulatoria NE-SW nella seconda; sussultorio-ondulatoria N-S nella terza; fu di V grado ondulatoria SE-NW a Bronte; tra IV e V a Nicolosi, Viagrande e Randazzo: ondulatorio E-W nella prima località e nella seconda; ondulatorio S-N nella terza; di IV grado a Zafferana Etnea e Mineo: ondulatoria N-S nella prima località, sussultorio ondulatorio SE-NW nella seconda; fra III e IV grado ondulatoria a S. Venerina; di III grado ad Acireale; di II grado a Riposto e Linguaglossa: ondulatorio SW-NE nella prima località; di genere indeterminato nella seconda. A Catania la scossa fu tra IV e V grado: indicata dall'avvisatore Galli-Brassart per i terremoti ondulatorii dando per direzione del primo impulso SE-NW impiantato nella stanza meteorologica a m. 17 circa sul suolo; dall' avvisatore per i terremoti sussultorii Galli-Brassart, del sotteraneo; fu registrato da tre pendoli sismografici, che diedero tre diagrammi assai complicati nei quali i movimenti più ampii ebbero luogo nella direzione N-S; dal grande sismometrografo Cancani e dal sismometrografo Brassart a tre componenti, a lastra di vetro affumicata; registrata pure dal puteometro con un piccolo tratto trasversale sulla curva. I tromometri furono trovati straordinariamente agitati: il lungo era fuori scala, il normale pure fuori scala oscillando nel piano NE-SW; il corto fuori scala oscillando nel piano WNW-ESE (1).

Alle 7^h 3^m si ha una replica in quasi tutti i precedenti centri abitati: fu di IV-V grado a Biancavilla, Adernò, Paternò, Belpasso e Bronte; di III grado a Catania Viagrande, Nicolosi. S. Venerina Zafferana Etnea; di II grado a Mineo. Di S. M. di Licodia non si ebbero notizie, ma certamente la scossa dovette essere abbastanza forte tra V e VI grado.

Il 22 si ha un' altra scossa a Biancavilla sussultoria ondulatoria NW-SE di V grado, registrata dal grande sismometrografo dell' Osservatorio di Catania. Il 24, a S. Maria di Licodia e Ragalna a 3^h circa è avvertita da qualche persona una leggerissima scossa. Il 27 a 16^h 5^m si ha una sensibile scossa ondulatoria di IV grado N-S a Randazzo; che è pure ondulatoria E-W leggerissima a Bronte e di I grado a Catania, Mineo e Messina.

Giugno — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L'Etna in quasi tutto il mese si mantiene in calma; solo nei giorni 16, 18 e 19 si hanno forti emanazioni di vapori bianchi al cratere centrale, e nei giorni 3, 4 e 5 mediocri eruzioni di fumo bianco.

Da visita fatta la mattina del giorno 23 al cratere centrale etneo dal sig. Prof. Riccò, risulta che in quel tempo ivi regnava grande calma; veniva fuori pochissimo fumo, sul fondo si stendeva come velo una nuvoletta di fumo scuro stagnante; di quando in quando si avvertiva il puzzo dell' idrogeno solforato e dell' anidride solforosa.

Sull' orlo settentrionale del gran cratere si trovarono parecchie fratture nuove che correvano parallelamente all' orlo medesimo; da esse veniva fuori del fumo e vapore acqueo.

---

(1) Vedi: A. RICCÒ — Terremoto Etneo del 14 maggio 1898. Bollettino dell' Accademia Gioenia di Catania — Maggio-Giugno 1898 — Fascicolo LIII-LIV — e Bollettino della Società Sismologica Italiana—Anno 1898.

Fu inoltre constatato che il lavorio demolitore delle frane continuava ancora, per cui venne riscontrato che le pareti interne mentre prima erano ad anfiteatro, al tempo della visita erano a picco ed anche strapiombate verso l' interno.

La gola eruttiva che si apriva in fondo al cratere centrale etneo, verso la parte di NW, era ricoperta da materiale franato, come pure era quasi colmato il cratere avventizio che trovavasi addossato alla parete di NW. Da visite fatte antecedentemente da altre persone risulta che nell' interno del predetto cratere vi era una sola piccola colata di lava incandescente, che in basso aveva la forma circolare ed era quasi spenta.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nel giorno 24, cioè dieci giorni dopo del forte terremoto che battè il fianco di SW dell' Etna, il Sig. Direttore dell' Osservatorio di Catania Prof. A. Riccò fece una visita alla *Salinella* di Paternò, con la quale si constatò che i vulcani di fango ivi esistenti si trovavano in uno stato di calma completa. Nelle sorgenti idrogassose di Maimone e Tomaselli si riscontrò un maggiore sviluppo di anidride carbonica in confronto a quello trovato nel maggio del 1893.

Fenomeni geodinamici. — Il giorno 2 a 23^h 8^m si ha una leggerissima scossa di terremoto a Catania, proveniente dalla Grecia, forte terremoto (Laipolitza); il movimento tellurico è registrato dai sismometrografi di Lubiana. Il giorno 23 a 13^h 40^m circa si ha una forte scossa di terremoto sussultorio ondulatorio, avvertita generalmente; detta scossa è pure forte a Bongiardo, di V grado, leggera di III grado a S. Venerina e Trecastagni.

Luglio — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna è con debolissime emanazioni di vapori bianchi al cratere centrale, nei giorni 2, 7, 9, 10, 13, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 28, 29, 30 e 31; forti il 15; fortissime nei giorni 1, 3, 4, 5, 6, 11, 12, 14; con mediocri eruzioni di fumo bianco il giorno 8. Nei giorni 24, 25, 26 e 27, tra le 9^h e le 10^h cominciano, a poco a poco, a condensarsi al di sopra della cima dell' Etna delle nubi, le quali riunendosi insieme, formano dei grossi cumuli che danno un aspetto imponente al vulcano: tali cumuli finiscono qualche volta a coprire gran parte del cielo e risolversi nel pomeriggio in temporali; tal altra, raggiunto il massimo sviluppo verso mezzogiorno, si dileguano gradatamente, scomparendo del tutto a sera. Questo fenomeno ora è dovuto a cause puramente meteorologiche, ora a cause eruttive, ripetendo la loro origine alle enormi quantità di vapore acqueo eruttato dall' Etna.

Il giorno 17, l' ing. A. Mascari, 1° assistente dell'Osservatorio di Catania, fa una visita alla cima dell' Etna e da le seguenti interessanti notizie.

„ La cima del cratere centrale dell' Etna è accessibile da due parti: dal fianco di
„ Sud, che guarda l' Osservatorio Bellini e dal fianco di Nord-Ovest. La prima via è molto
„ più difficile della seconda, la quale, in grandissima parte è in pendio dolce, tranne qual-
„ che piccolo tratto in alto. Un sentiero dall' Osservatorio conduce direttamente quasi fino
„ in cima, a circa m. 30 o 40 dell' orlo; e questo sentiero è quello preferito dai viag-
„ giatori. Là ove esso si perde, si vede iniziata una lunga frattura, dalla quale vengono
„ fuori vapori d' acqua misti ad anidrida solforosa; questa frattura si dirige verso Nord,
„ sale col pendio del monte, si mantiene a circa m. 25 dall' orlo della punta più alta di
„ tramontana, e si sviluppa per quasi un centinaio di metri. Al di là della precedente
„ frattura, e alla distanza di altri m. 100, procedendo verso levante, se ne incontra una
„ altra, anch' essa fumante, che si allunga per circa m. 55, e verso la sua fine, si trova
„ fra altre due: la più alta, ossia quella verso l' orlo del cratere, è breve e stretta, quella
„ a valle, invece, è lunga quasi m. 32 ed è piuttosto larga, ed ha parecchi buchi, dai

„ quali sfugge del vapore acqueo con istraordinaria velocità e forte rumore, come di vento
„ impetuoso : la temperatura del vapore è tale, che la mano non può resistere al suo
„ contatto, alla distanza di 15 centimetri dall' orificio. Tale frattura sembra di recente for-
„ mazione : ha una lunghezza di circa m. 35 e dista quasi m. 11 dall' orlo del cratere
„ centrale predetto.

„ Procedendo ancora verso levante, e per circa m. 36, sulla cresta del cratere si vede
„ un pezzo dell' orlo, per una lunghezza di quasi m. 15, distaccato, ad arco, con la con-
„ vessità rivolta verso l' esterno : la sua maggiore larghezza è di m. 2. 50 e la profon-
„ dità da 4 a 5 metri.

„ Procedendo nello stesso senso, cioè verso levante, per altri m. 80, si è di fronte
„ ad un pezzo dell' orlo del cratere centrale, che è sul punto di franare per una lunghezza
„ di circa m. 3. A m. 32 da questo punto (siamo già verso la parte più elevata del ciglio
„ del cratere a levante) s' incontrano due altre fratture, quasi parallele : una a m. 1.50
„ dall'orlo e lunga una diecina di metri, l' altra invece tende verso il basso ed è lunga
„ presso a poco una trentina di metri.

„ Volgendo il passo verso Nord-Est. la cresta del gran cratere si abbassa, e vi è un
„ punto ove si presenta uno straordinario scoscendimento; la parte franata da recente, è
„ così grande, da lasciare al suo posto un ampio avvallamento, e pare che segni il punto
„ più depresso dell' orlo del cratere centrale etneo. In questo lato le pareti interne della
„ grande voragine sono a picco, ed alcune parti di esse accennano ancora a distaccarsi
„ per cadere nel fondo. Dopo questo punto, la cresta del gran cratere sale daccapo, sino
„ a raggiungere la parte più alta di Nord-Est, ove l' orlo è, dalla parte interna, intaccato
" profondamente, anche dall' azione dei venti. „

Per il passato si sapeva che, il punto più elevato dell' Etna raggiungeva la ragguardevole altezza di 3313 sul livello del mare e si trovava nella parte di Nord-Est dell' orlo del cratere centrale ; in seguito ai rilievi fatti dall' ingegnere geografo, sig. Raffaele Grechi, dell' Istituto Geografico Militare, nello agosto del 1897, venne a risultare che l' altezza dell' Etna diminuì di circa m. 39, per i grandiosi franamenti avvenuti in questi ultimi tempi di straordinaria attività eruttiva, ed il punto culminante, quotato m. 3274 sul mare, si trasportò nella parte meridionale dell' orlo predetto.

Dalle interessanti notizie datemi dall' ing. Mascari, pare che il lavorio di demolizione del cratere centrale etneo dalla parte di Nord e Nord-Est, non sia tuttora finito, cosi che da quei lati possiamo ancora aspettarci altri franamenti, epperò altre trasformazioni nello interno di esso.

Il Mascari nella sua visita, rivolse anche la sua attenzione al fondo del gran cratere. Egli lo trovò piuttosto piano e ricoperto di cenere ; addossato alle pareti di Nord-Ovest, esisteva ancora il conetto avventizio, visto dal Prof. Riccò nel 15 luglio del 1891 e nel 1893, cioè prima e dopo l' eruzione del 1892 ; nell' interno di questo conetto non si vedeva traccia di lava incandescente, nè di vapori ; sul suo lato di Nord-Ovest, e quasi all' altezza della sua bocca, si vedeva pure, incavata nella parete del gran cratere, la grande nicchia, osservata nel 1892, dopo il principio dell' eruzione, e che sembrava di essere assai profonda ; al di sotto di essa, e verso Ovest, si osservava una piccola colata di lava incandescente, che finiva in basso in una larga chiazza oscura.

Anche ad Ovest ed a Sud le pareti interne del cratere centrale cadevano a picco sin quasi al fondo ; quelle a Sud-Est e Nord-Est, erano divise, quasi per metà della loro al-

tezza, da un' ampia spianata, sulla quale si erano accumulati, in gran parte, i materiali franati dalle parti sovrastanti; nel piano inclinato che fa seguito alla depressione di Sud-Est dell' orlo del cratere centrale, si sono pure riscontrate delle notevoli fratture, le quali accennano anch' esse a più o meno prossimi franamenti.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Intorbidamento dell' acqua di Fiumecaldo nel pomeriggio del giorno 2.

Fenomeni geodinamici. — Il giorno 13 a Catania, a 1^h 30^m si ha una registrazione la grande sismometrografo Cancani leggerissima. Il 21, a 22^h $^1/_2$ circa altra scossetta leggerissima di II grado a Catania e Mineo, ondulatoria NE-SW in entrambe le località. Il 26 a 2^h 21^m si ha la caduta della verghetta di un sismoscopio a Catania e una scossetta di II grado a Mineo a 20^h 46^m. Il 27 a Mineo altra scossetta di II grado a 1^h 1^m. Alle 7^h 42^m si ha al grande sismometrografo Cancani una lieve registrazione dovuta ad un terremoto scoppiato a Giannina — Penisola Balcanica.

Agosto — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna rimane occultato dalle nubi nel solo giorno 30; con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi al cratere centrale, nei giorni 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 18, 19, 25 e 27; forti nei giorni 1, 13, 21, 22 e 24; fortissime il 15 e 17; con mediocri eruzioni di fumo bianco, nei giorni 20, 23, 26, 28 e 31; notevoli e tali da formare un folto pennacchio di fumo sempre bianco, nei giorni 16 e 29. A S. Venerina nella notte tra il 4 e 5 si nota un sottilissimo spessore di sabia proveniente dall' Etna.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Intorbidamento delle acque di Fiumecaldo nel giorno 16.

Fenomeni geodinamici. — Il 4 a Catania, a 2^h 15^m si nota una indicazione sismoscopica; il 5 il microsismoscopio Guzzanti dà numerose indicazioni di movimenti lievissimi; il 6 scoppia un esteso terremoto a 2^h 34^m che batte buona parte della Sicilia orientale e delle Calabrie; la scossa, fortissima cioè di VI grado a Castroreale, sveglia quasi tutta la popolazione che spaventata esce all' aperto; forte, cioè di V grado, a Messina e Reggio Calabria: sussultoria nella prima città, sussultorio-ondulatoria SSW-NNE nella seconda, sensibile cioè di IV grado a Lipari e Stromboli; strumentale, di I grado a Mineo e Catania; sussultorio-ondulatoria SE-NW nella prima città; registrata dal grande sismometrografo Cancani e dal Microsismoscopio Guzzanti nella seconda. Il 9 ancora a Reggio Cal. a 3^h 4^m gli avvisatori Galli-Brassart indicano una scossa ondulatoria SW-NE avvertita da poche persone; anche a Messina la scossa è avvertita con la intensità di II-III; alle 14^h 34^m Mineo è battuta da una sensibile scossa di terremoto sussultorio-ondulatoria SE-NW, avvertita quasi generalmente; la scossa è pure avvertita a Palagonia e Giardinelli (frazione di Ramacca) e Catania, ove fu leggerissima, indicata dall' avvisatore Galli-Brassart dalla stanza meteorologica come ondulatoria E-W. Il giorno 11, a 22^h 58^m a Catania si ha un' altra indicazione sismoscopica; il 12 a Castroreale, a 13^h 57^m la popolazione avverte una forte scossa che destò panico nella popolazione; il movimento fu avvertito come ondulatorio W-E e accompagnato da rombo. Anche a Messina a 13^h 57^m si avverte generalmente una forte scossa di terremoto sussultorio; a Reggio Calabria è ondulatoria N-S e pure forte, di V grado; poi fu sensibile, di IV grado, ondulatorio SW-NE a Mineo e Randazzo, sussultorio-ondulatorio S-N; leggero ondulatorio a Lipari; fu strumentale a Catania e Linguaglossa. Il 13 Castroreale, ancora una volta, a 4^h $^1/_4$ circa fu agitata da una leggera scossa, come pure Reggio Calabria; ove a 8^h si avverte da pochi

altra scossetta sussultoria ed altra ancora leggera ondulatoria SW-NE. Il 14 si ha un altro terremoto calabro-siculo intorno alle 4^h 35^m che fu sussultorio ondulatorio sensibile a Messina; ondulatorio S-N, pure sensibile a Reggio Calabria. Il 18 da Messina si segnalano diverse scossette ad ore indeterminate; il 22 a 16^h 6^m e 19^h 13^m due leggerissime; a 19^h 18^m una forte; il 27, a Mineo a 6^h 51^m si ha un leggero movimento avvisato da diversi strumenti. Il 29 continuano ancora nella Calabria e nel Messinese i movimenti del suolo; a Messina a 1^h e 10^h 4^m si hanno due scossette sensibili sussultorie, quasi generalmente avvertite; a 13^h 45^m una scossa forte sussultoria che desta panico nella popolazione. Questa scossa è leggera ondulatoria SW-NE a Reggio Calabria e Castroreale. Il 30 finalmente intorno a 16^h Messina è battuta da un altro terremoto piuttosto forte ondulatorio NE-SW, avvertito generalmente dalla popolazione, che fu sensibile ondulatorio a Castroreale e leggero sussultorio a Reggio Calabria.

Settembre — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna coperto da nubi nel solo giorno 27; con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi al cratere centrale, nei giorni 1, 5, 6, 7, 8, 11, 12, 14, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 26 e 30; forti nei giorni 2, 28 e 29; fortissime il 9, 10, 15, 22 e 25; con mediocri eruzioni di fumo bianco nei giorni 13 e 24; notevoli e tali da formare dei folti pennacchi di fumo sempre bianco, nei giorni 3, 4 e 16.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — L'acqua di Fiumecaldo si mostra torbida nei giorni 4, 5, 7. Si ha notizia che negli ultimi giorni della 1ª decade si hanno considerevoli emissioni di gas dal Lago di Naftia e tali da asfissiare alcuni animali che si trovavano sulle sue sponde.

Fenomeni geodinamici. — Il giorno 17 a 15^h 26^m a Lipari è avvertita una scossa di terremoto sensibile, ondulatorio E-W, non indicata dagli strumenti; altra scossa si ha nello stesso centro abitato il giorno 21, a 17^h 56^m e questa sussultoria, pure sensibile ed indicata pure dagli avvisatori Galli-Brassart.

Ottobre — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna è coperto dalle nubi nei giorni 1, 7, 9, 20, 23, 24 e 26; con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi al cratere centrale nei giorni 4, 5, 6, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 28, 29, 30 e 31; forti il 2 e 27; fortissime nei giorni 3, 21 e 22; con notevoli eruzioni di fumo bianco nel giorno 25.

Fenomeni eruttivi eccentrici — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Il 2 a Catania a 19^h 57^m si ha una lieve registrazione al grande sismometrografo; altra il 10 a 18^h 49^m.

Novembre — *Fenomeni eruttivi centrali.*—L'Etna rimane coperto dalle nubi, nei giorni 11, 12, 14, 15, 17, 21, 24 e 30; con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi al cratere centrale nei giorni 3, 4, 16, 19, 20, 23, 26, 27, 28 e 29; forti il 5 e 25; fortissime il 6, 7 e 18; con mediocri eruzioni di fumo bianco nei giorni 2, 8, 13; notevoli e tali da costituire dei folti pennacchi sulla cima del monte, nei giorni 1, 9, 10 e 22.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nei giorni 13 e 22, dopo copiose piogge, si notano emanazioni di bianchi vapori dal cratere settentrionale dei Monti Silvestri (eruzione del 1892); specialmente nel giorno 22, a 10^h 7^m, tali emanazioni si fanno piuttosto forti e ben visibili da Catania.

Intorbidamento delle acque di Fiumecaldo nel pomeriggio del giorno 9.

Fenomeni geodinamici. — Al 1° del mese si ha intorno alle 12^h 22^m una scossa

leggerissima, registrata dai soli strumenti a Catania, Messina e Mineo; poi quasi tutta la Sicilia fu agitata per un forte terremoto scoppiato a circa le 16^h; che fu di VI grado, ondulatorio N-S a Vittoria; tra V-VI sussultorio ondulatorio NW-SE a Mineo; di V grado sussultorio ondulatorio a Butera, ondulatorio E-W a Piazza Armerina; tra IV-V ondulatorio NE-SW a Mazzarino; di IV grado, ondulatorio E-W a Messina, sussultorio-ondulatorio N-S a Vizzini, ondulatorio NE-SW a Sortino, ondulatorio di indeterminata direzione a Melilli, ondulatorio W-E a Giarratana, ondulatorio SW-NE a Centuripe; di III grado ondulatorio E-W a Palermo, ondulatorio d'incerta direzione ad Augusta, ondulatorio E-W a Scicli, ondulatorio N-S a Biancavilla; di II grado ondulatorio W-E e N-S a Catania.

Il giorno 2 intorno a 1^h 30^m altra scossa di terremoto avviene la quale è; ondulatoria SE-NW di IV-V grado a Mineo ondulatorio N-S di III grado a Vizzini, ondulatoria W-E di III-IV a Giarratana; di II-III grado a Terranova; di I grado ondulatoria W-E a Messina e Catania. Altra scossa più forte ha luogo a 11^h 24^m che è di V-VI grado ondulatoria a Giarratana; tra V-VI sussultoria ondulatoria NW-SE a Mineo di non determinato genere a Licodia Eubea e Terranova Sicilia; di V grado ondulatoria N-S a Vizzini; tra V-IV ondulatorio NE-SW a Vittoria, sussultorio-ondulatorio NE-SW a Mazzarino; di IV grado a Caltagirone e Grammichele, sussultoria a Biancavilla, ondulatoria SW-NE a Centuripe, ondulatoria a Melilli, ondulatorio E-W a Piazza Armerina; tra III e IV ondulatoria NW-SE ad Augusta, ondulatoria a Cannicatti, ondulatoria E-W a Ragusa, ondulatoria SW-NE a Scicli; di III grado ondulatoria SE-NW a Ferla, sussultorio a Sortino; tra II-III a Licata; di II grado sussultoria e ondulatoria a Catania, di I grado a Messina.

Il 3 un' altra scossa di terremoto agita tutta la Sicilia alle 7^h e le onde sismiche si propagano sino a Malta. Nel circondario di Caltagirone si hanno danni di qualche rilievo ed a Mirabella la scossa raggiunge quasi il grado VIII della scala Mercalli; la scossa fu di grado VI a VII sussultorio ondulatoria NW-SE seguita da rombo a Caltagirone; di VI grado sussultorio ondulatoria NW-SE a Mineo, sussultoria a Scicli; tra V e VI ondulatoria a Melilli; di V grado sussultoria ondulatoria a Terranova, ondulatoria NW-SE con rombo aereo a Vizzini, ondulatoria W-E a Giarratana, da Licodia Eubea non danno notizie sul genere della scossa; tra IV e V grado ondulatoria a NE-SW a Vittoria, ondulatoria E-W a Ragusa, ondulatoria SE-NW a Pietraperzia; di IV grado ondulatoria E-W a Catania, sussultoria ad Acireale, ondulatoria N-S ad Augusta, ondulatoria NE-SW a Sortino, ondulatoria SW-NE con rombo a Ferla, ondulatoria di indeterminata direzione a Pachino, ondulatoria E-W a Piazza Armerina, ondulatoria SW-NE a Centuripe, sussultoria a Biancavilla, ondulatoria E-W a Palermo; tra III e IV grado a Castroreale, sussultoria a Girgenti, di genere inderminato a Licata; di III grado ondulatoria d'indeterminata direzione a Pozzallo, ondulatoria N-S a Modica, sussultoria a Campobello di Licata, sussultoria a Linguaglossa; di II grado sussultoria ad Adernò. Nello stesso giorno 3 poi si hanno altre due scosse sensibili a Mineo a 8^h 5^m e 8^h 42^m avvertite forti a Ramacca, Giardinelli, Scordia, Licodia Eubea, Grammichele, Mirabella Imbeccari, fortissima a Caltagirone. La scossa delle 8^h 42^m fu indicata da un sismoscopio a Messina ove si notano inoltre altri minimi movimenti del suolo, come tremiti.

Il 4 a Mineo, a 1^h 36^m e 1^h 56^m si hanno altre due scossette di III grado.

A Caltagirone la popolazione spaventata abbandona la città e si sparge per le campagne. Il 9 si ha un altro terremoto il cui epicentro si ritiene nel mare Ionio; la scossa fu di V grado sussultoria ondulatoria SE-NW a Mineo e NW-SE a Licodia Eubea; tra

IV-V ondulatoria a Melilli; di IV grado sussultoria a Vizzini, sussultoria ondulatoria a Caltagirone, ondulatoria a Giarratana, ondulatoria N-S a Comiso, di I grado a Catania e Messina. La scossa fu pure avvertita e registrata su gran parte del continente italiano e perfino a Lubiana, nella Carniola. Il 16, a 14^h 34^m si muove Biancavilla per una scossetta sussultoria di III-IV.

Questo importante periodo sismico, svoltosi nei primi giorni di questo mese, pare che abbia raggiunto la sua massima intensità col terremoto dalle 7^h del giorno 3 ed abbia avuto per centro superficiale una località posta entro il triangolo Mirabella Imbeccari, Caltagirone e Niscemi, denominata *Racineci* (1).

Dicembre — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L'Etna è coperto dalle nubi nei giorni 2, 3, 4, 5, 6, 8, 18 e 30; con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi al cratere centrale nei giorni 1, 12, 13, 16, 17, 19, 20, 21, 26, 28 e 29; forti nei giorni 7, 23, 24, 25 e 31; fortissime il 9 e 15 con mediocri eruzioni di fumo bianco il 10, 11, 14 e 22.

Nella notte tra il 6 e 7 del mese si ebbero, specialmente sul versante meridionale etneo, copiose piogge e la mattina del 7, quasi tutta la immensa distesa delle lave del 1892 comparve letteralmente coperta da un velo bianco di vapori esalanti dalle lave medesime; il fenomeno durò sin quasi a tutto il giorno 9. Le emanazioni vaporose furono più abbondanti e persistenti là dove esistevano i *Dagalotti* (2) dei Cervi, a Nord di Monte Gemmellaro, a Nord-Ovest e Sud di Monte Grosso, ad Est di Monte Concilio, a Nord-Est di Monte Conciliello ed altri punti. Questo fatto ci sta ad indicare che, ad una mediocre profondità, le lave del 1892, sono ancora dopo circa 6 anni, calde e là dove le emanazioni vaporose si mostrarono più abbondanti e persistenti, ivi appunto hanno uno spessore considerevole, epperò conservano più a lungo il loro colore iniziale.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Il 18 intorno a 5^h $^1/_4$ si ha una forte scossa di terremoto ondulatorio E-W con replica assai leggera, avvertita da poche persone alle 7^h $^1/_2$; a Catania e Messina la scossa è di I grado. Questo movimento del suolo è anche segnalato da Zante e S. Maura (Grecia).

1899 Gennaio — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' attività del cratere centrale etneo, per la maggior parte di questo mese, si limita a deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi, appena visibili da Catania; solo nei giorni 1 e 2 si hanno forti emanazioni e nei giorni 27, 28, 29 e 31, fortissime da formare dei piccoli pennacchi di fumo bianco sulla cima dell' Etna; nei giorni 10, 11 e 12 si hanno notevoli eruzioni di fumo sempre bianco.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Il giorno 26 visita al bacino della *Salinella* presso Paternò, fatta dal Direttore dell' Osservatorio di Catania, Prof. A. Riccò. Egli trovò i vulcanetti di fango in perfetta calma e misurata la temperatura dell' acqua trovata in alcuni craterini mezzo disfatti, la trovò uguale a quella dell' aria ampiente, cioè 12°.5. Le sorgenti idrogassose di Maimone e Tomaselli furono trovate allo stato normale.

---

(1) Si vegga: Bollettino della Società Sismologica Italiana, anno 1898; F. Eredia, Sul Periodo Sismico del Novrembre 1898 in Val di Noto, nello stesso Bollettino anno 1904-1905.

(2) *Dagala* in vernacolo siciliano, significa un tratto di terreno, più o meno esteso, circondato da tutte le parti dalle lave: *dagalotto* significa piccola *dagala*. Costituiscono delle isole verdeggianti in mezzo al campo nero e brullo delle lave.

Fenomeni geodinamici. — Il giorno 13 si ha un terremoto che interessa la Sicilia e le Calabrie: avvenne a circa 1^h e interessa Castroreale, ove è di IV grado e Catania e Mineo ove è di I grado, cioè strumentale.

Febbraio — *Fenomeni eruttivi centrali.*—Anche in questo mese si ha calma quasi assoluta al cratere centrale etneo; solo nei giorni 3 e 6 si hanno fortissime emanazioni di vapori bianchi da costituire dei piccoli pennacchi sulla cima del monte; nei giorni 2, 4, 7, 14, 15, 23, 25 e 26 l' Etna rimane coperta dalle nubi.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Il giorno 2 a 2^h 20^m e 2^h 48^m si notano a Mineo e Catania due scossette appena strumentali.

Marzo — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna rimane occultato dalle nubi nei giorni 7, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 20, 21, 24, 25 e 26; con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi al cratere centrale nei giorni 1, 4, 5, 6, 8, 17, 18, 23, 27, 28, 30 e 31; forti il 3, 19 e 22; forti e di vapori cenerognoli il 29; fortissime e di vapori bianchi il 9 e 16; con mediocri eruzioni di fumo bianco, il 2.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Nessuno.

Aprile — *Fenomeni eruttivi centrali.* — Calma al cratere centrale etneo; si hanno solamente forti emanazioni di fumo un po' grigio il 1^0 ed il 2 e deboli eruzioni di fumo bianco, l' 8 ed il 12; le eruzioni si fecero forti nei giorni 3, 27 e 30. L' Etna rimane coperto dalle nubi nei giorni 5, 6, 13, 16 e 23.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Terremoto in Grecia pel quale si ebbero delle indicazioni solamente strumentali a Messina e Mineo e traccie sismometrografiche a Catania. Altro terremoto di lontana origine indicato a Messina e Mineo dai soli strumenti, registrato a Catania dal grande sismometrografo. Il 15 altro terremoto commuove la Grecia a 6^h circa il quale è registrato lievemente a Catania Messina e Mineo.

Maggio — *Fenomeni eruttivi centrali.* — Continua la calma al cratere centrale dell' Etna; si hanno solo forti emanazioni di vapori bianchi nei giorni 14 e 24; fortissime nei giorni 4, 5, 11, 12 e 25; nei giorni 9 e 17, specialmente il 17 si manifestano notevoli eruzioni di fumo bianco da formare folti pennacchi sulla cima del monte.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Il giorno 3 si segnalano leggeri movimenti del suolo da S. Maria di Licodia a 20^h $^1/_4$ circa ove si ha una leggera scossa ondulatoria NW-SE preceduta da forte rombo; anche a Belpasso si ha una leggerissima scossa appena avvertita da qualche persona, a Catania si hanno tracce di lievissime registrazioni al grande sismometrografo. Tali movimenti sono l' eco di terremoti rovinosi avvenuti in Grecia, ove la città di Ligodistria rimase assai danneggiata. Alle 22^h $^1/_2$ circa a Belpasso si avverte una leggera scossa ondulatoria N-S; seguita da una altra a 21. $^3/_4$ più forte, di grado IV pure ondulatoria N-S; a Biancavilla detta scossa è sussultorio-ondulatoria N-S di grado V come pure a S. Maria di Licodia, ove è ondulatoria NW-SE: in questo centro abitato la popolazione spaventata abbandona le case e passa il resto della notte all'aperto: anche a Ragalna la scossa è forte e come a S. Maria di Licodia gli abitanti spaventati uscirono all'aperto ove rimasero sino al fare del giorno. A Paternò la scossa è leggera di III grado, avvertita da poche persone, non indicata dagli avvisatori Galli-Brassart. Finalmente alle

23^h circa, Biancavilla è ancora una volta battuta da un' altro forte terremoto di V grado sussultorio che desta panico nella popolazione; esso è avvertito come sussultorio -ondulatorio di IV grado a Belpasso, come pure a S. Maria di Licodia e Ragalna; però da queste due ultime località non si hanno notizie nè sulla intensità della scossa nè sul genere.

Giugno — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L'Etna rimane coperto dalle nubi nei giorni 2 e 12; col cratere centrale in calma nei giorni 1, 3, 15, 17, 21, 22, 23, 25, 27 e 28; con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi nei giorni 13, 14, 18, 20 e 29; forti nei giorni 4, 16, 19, 26 e 30; forti e di vapori un po' grigi, il 10; fortissime e di vapori bianchi nei giorni 5, 6, 9 e 24; di vapori grigi, l' 11; con eruzioni di fumo bianco di mediocre intensità, nei giorni 7 e 8.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Il giorno 30 a circa $22^h\ ^1/_4$ a Filicudi, si avverte dalla popolazione una fortissima scossa di terremoto sussultorio-ondulatoria N-S, seguita da altre cinque meno forti, ma molto sensibili. Lo spavento degli abitanti è stato enorme; dormivano tutti e tutti furono svegliati ed uscirono all' aperto gridando. La scossa fu accompagnata da forte rombo, che si ripetè anche per le scosse successive. Dalle $22\ ^1/_4$ alle $23\ ^1/_4$ si contarono sei scosse; molti fabbricati furono lesionati. Altre scosse sensibili, sono avvertite a Guardia a 4^h 6^h e 12^h da alcuni contadini.

Luglio — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna rimane coperto dalle nubi nel solo giorno 22; col cratere centrale in calma nei giorni 1, 2, 6, 7. 10, 23, 24, 26 e 29; con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi nei giorni 8, 11, 16, 17 e 20; forti nei giorni 5, 9, 18, 21, 28 e 31; fortissime nei giorni 3, 4, 12, 13 e 15; con eruzioni notevoli di fumo bianco nei giorni 14, 27 e 30.

Il giorno 19, osservato l' Etna alle 6^h, 7^h e poco prima delle 8^h, presenta debolissime emanazioni di vapori bianchi esalanti dai fumaiuoli aperti ai lati di Ovest e Nord-Ovest dell' orlo del sommo cratere; alle 8^h in punto ha luogo una formidabile esplosione per la quale s' innalza dal cratere centrale con estrema violenza, ed a grandissima altezza, un gigantesco *pino* eruttivo di fumo grigio misto a numerosissimi e grossi proiettili, alcuni dei quali hanno un diametro di m. 2.50, lanciati sino alla distanza di m. 1600 dall' asse eruttivo, cioè sino alla collina della Torre del Filosofo, danneggiando considerevolmente l' Osservatorio Etneo, la cui cupola di lamiera di ferro dello spessore di 2 mm. è stata addirittura crivellata. La grandiosa massa di fumo ben presto si allarga immensamente, tanto da coprire quasi tutto il cielo, disperdendosi poi, dopo un' ora, verso scirocco. Una tenue pioggia di finissima cenere è accusata da tutti i centri abitati giacenti sul fianco di Sud-Est del vulcano. Contemporaneamente a questa formidabile esplosione, si sentono forti e prolungati rombi a Nicolosi, Zafferana Etnea, S. Venerina ecc. ed anche allo scrivente parve di sentire qualche profondo rumore, come di rombo di lontana provenienza.

Una cosa degna di nota si è che, questa importante manifestazione eruttiva si è compiuta, come appresso si vedrà, senza fenomeni geodinamici di qualche rilievo, se si toglie qualche leggerissima agitazione dei tromometri dell' Osservatorio di Catania ed una lieve scossetta di terremoto sussultorio, appena avvertita da qualche persona a Zafferana Etnea.

Il giorno 25, a 7^h si ha un' altra manifestazione eruttiva, assai meno forte della precedente, consistente in notevoli eruzioni di fumo grigio, che per la violenza del vento di Maestro, allora spirante, viene subito disperso per l' ampia valle del Bove: alle 8^h tutto finisce, rimanendo nel resto della giornata deboli emanazioni di fumo, alle 7^h contempora-

neamente alle predette eruzioni, da qualche persona di Zafferana Etnea si avverte una leggerissima scossa di terremoto (1).

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Il 1 luglio, da notizie pervenute dal Prof. Giovanni Platania, si sa che, a 4^h circa, nella borgata di Guardia (Acireale) ha luogo una scossa di terremoto abbastanza forte, con repliche meno intense a diversi intervalli di tempo, accompagnate spesso da rombi. Qualcuno asserisce che ad Acireale ce ne sia stata un' altra sensibile intorno all' 1^h ; seguita da quella delle 4^h avvertita a Guardia e pure a S. Venerina, ove è strumentale. Il 2 a 5^h 50^m il fianco orientale dell' Etna viene battuto da altra scossa di terremoto che è sensibile di IV grado a S. Venerina, ondulatoria N-S a Zafferana Etnea; con replica meno intensa a 5^h 54^m in entrambe le predette località. Queste scosse sono avvertite piuttosto forti a Malati, Carico, Guardia, Stazzo, Pozzillo, Mangano ecc. località del Circondario di Acireale, ove si hanno leggere lesioni nelle case e muri campestri abbattuti ; la popolazione preoccupata passa la notte all' aperto ; inoltre furono lievemente registrate dal grande sismometrografo dell' Osservatorio di Catania. Alle 7^h 57^m a Mineo e Catania si ha una scossetta strumentale. Il giorno 8 all' Osservatorio Etneo si ha l' indicazione strumentale di una scossetta ondulatoria E-W, non avvertita dal personale. Il 19, a 8^h contemporaneamente all' esplosione del cratere centrale etneo, leggera scossa sussultoria avvertita da pochi, con prolungato rombo.

Il 24 Paternò a 8^h 20^m è lievemente scossa da un movimento sussultorio, indicato dallo avvisatore Galli-Brassart, non avvertito dalle persone; lo stesso avviene a Belpasso, ove il movimento è ondulatorio NE-SW. Inoltre da S. Venerina si comunica all' Osservatorio di Catania che, nella sera, a Pozzillo, Stazzo, S. Tecla ecc. si avvertono due scosse di terremoto piuttosto sensibili. Il 25, a 7^h circa nel mentre al cratere centrale etneo han luogo notevoli eruzioni di fumo grigio, a Zafferana Etnea si avverte da poche persone una leggera scossetta sussultoria. Il 27 a 19^h 45^m viene segnalata una scossetta strumentale ondulatoria SE-NW da Linguaglossa ed il 29, a 5^h 20^m un' altra sussultoria, pure strumentale da Pachino.

Agosto — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna rimane coperto dalle nubi nel solo giorno 3 ; col cratere centrale in calma nei giorni 8, 24, 25 e 26 ; con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi nei giorni 1, 2, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 20, 23, 27, 28, 29 e 30; forti nei giorni 6, 7, 10, 18 e 21 ; fortissime il 19, 22 e 31 ; con mediocri eruzioni di fumo bianco nei giorni 9 e 14.

Nel giorno 4 l' Etna rimane coperto da nubi per la maggior parte della giornata ; solo verso le 7^h mostra per poco il cratere centrale sgombro con debolissime emanazioni di vapori bianchi ; con l' inoltrarsi della giornata le nubi aumentano considerevolmente attorno al vulcano, prendendo un aspetto temporalesco ; poco dopo mezzogiorno scoppia un violento temporale all' Etna con pioggia, grandine fitta, lampi e tuoni. Alle 17^h le nubi si dileguano e compare il monte sormontato da un folto e lungo pennacchio di fumo grigio che si protendeva considerevolmente verso Scirocco ; verso sera le eruzioni di fumo aumentano ancora formando, ora delle grosse ed alte colonne, ora dei pennacchi più o meno

(1) Su questo importante periodo eruttivo si vegga : S. Arcidiacono, Esplosione centrale dell' Etna del 19 luglio 1899, Bollettino della Società Sismologica Italiana, vol. V. Come pure : Sul periodo eruttivo dell' Etna dal 19 luglio al 5 agosto 1899. Atti dell' Accademia Gioenia in Catania, vol. XIII, serie 4ª. A. Mascari. Il cratere dell' Etna dopo l' esplosione del 19 e 25 luglio 1899, Bollettino Sismologico, predetto.

lunghi, diretti in sensi diversi a secondo della direzione e velocità delle alte correnti atmosferiche. Nella notte tra il 4 ed il 5 l' attività eruttiva del cratere centrale etneo aumenta ancora ed insieme al fumo, ai lapilli, alla sabbia ed alla cenere, che arrivò in tenuissima pioggia sino a S. Venerina, vengono lanciati sul dorso del cono terminale grossi blocchi di lava antica, strappati dalla forza esplosiva delle eruzioni, dalla impalcatura del cratere centrale medesimo. Verso le 2^h del giorno 5, il personale dell' Osservatorio Etneo è svegliato bruscamente da una forte scossa di terremoto ondulatorio NW-SE accompagnata da rombo, con una replica dopo 2^m. A quella ora, osservato il cratere centrale, è trovato in piena attività: una grossa e densa colonna di fumo grigio si solleva dal suo interno e spinta da un vento settentrionale, passa al di sopra dell' Osservatorio Etneo lasciandovi cadere del lapillo minato, sabbia e cenere finissima.

Alle 9^h 40^m si tenta un' ascensione alla cima del monte dall' ing. Mascari e dal custode, A. Galvagno, ma questi non possono raggiungere la meta per le difficoltà presentate dal terreno che si deve attraversare e per il pericolo imminente di qualche esplosione con la conseguente pioggia di proiettili. Durante questa breve escursione, furono osservati i fumaiuoli bassi di ponente, vicini alla *neviera* da cui si provvede l' Osservatorio Etneo: essi sono attivi, e, cosa nuova, emettono un forte puzzo di anidride solforosa e acido cloridrico, che molesta più la gola che le narici. A mezzogiorno l' ing. Mascari ed il Galvagno rientrano all' Osservatorio, sul quale cade ancora cenere.

Quattro giorni dopo, cioè, la mattina del 9, il Mascari ed il Galvagno, ritentano la salita e constatano notevoli modificazioni sul pendio esterno del cono terminale, il quale è completamente coperto di grandine caduta nel pomeriggio del giorno precedente, ed anche da sabbia, lapillo e grossi e numerosi proiettili, caduti nella notte. L'interno poi è radicalmente trasformato: prima del 19 luglio esso, nei tratti generali, presentava la forma di una immensa caldaia della profondità approssimata di 200 a 250 metri; le particolarità più salienti e caratteristiche erano: un piccolo cono avventizio di forma piuttosto regolare, addossato alla parete di Nord-Ovest, accanto a questo; verso Ovest, una grande cavità in forma di nicchia, aperta nella parete verticale, al di sotto una piccola colata di lava incandescente, che in basso finiva con una larga pozza nera di lava rappresa; poi un esteso ripiano verso Nord-Est, in gran parte ingombrato da cumuli considerevoli di materiale frammentizio, franato dalle pareti adiacenti sovrastanti in completo sfasciamento.

Come era da aspettarsi, con la formidabile esplosione del 19 luglio e le successive manifestazioni eruttive del 25 dello stesso mese e del 5 agosto, tutto ciò è spazzato via e la forma prevalente assunta dallo interno del predetto cratere centrale è di un grandioso cilindro cavo, il cui fondo è piuttosto piano, coperto di cenere, con due voragini: una a Nord-Ovest, la principale, preesistente, l'altra a Nord-Est, di nuova formazione; inoltre si osserva una frattura che lo attraversa diretta da Nord a Sud.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Alle 17^h del giorno 4 contemporaneamente alla straordinaria attività eruttiva del cratere centrale etneo, si nota pure una singolare attività di *Vulcarolo* con la emissione di grosse masse di vapori bianchi.

Fenomeni geodinamici. — Nel mese si hanno pochissimi fenomeni geodinamici non interessanti direttamente l' Etna, solo notiamo il terremoto del giorna 5, avvertito alle 2^h dal personale dell'Osservatorio Etneo che fu forte, ondulatorio NW-SE, in concomitanza della straordinaria attività eruttiva del cratere centrale, e poi una scossetta leggerissima, sussultoria a Messina e Reggio, a 12^h 30^m dell'11: non indicata dagli strumenti, ma avvertita da

qualche persona che si trovava allo stato di quiete nei piani superiori delle case; il 13 a Messina a 6^h 24^m, altra scossetta ondulatoria avvertita da molti; il 17, a 16^h 45^m una altra scossetta ancora ondulatoria a Castroreale, avvertita da qualche persona; finalmente il 26, nella predetta Messina, a 14^h 12^m si ha una indicazione sismoscopica.

Settembre — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L'Etna è coperto dalle nubi nel giorno 24; col cratere centrale in calma nei giorni 1, 2, 10, 11, 13, 20 e 30; con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi nei giorni 3, 4, 5, 6, 7, 8, 14, 16, 21, 23, 25, 27 e 28; forti il 15; fortissime il 9, 22 e 29; con mediocri eruzioni di fumo bianco nei giorni 12, 17, 18, 19 e 26 specialmente il 19.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nel giorno 26 si osservano notevoli emissioni di vapori bianchi da *Vulcarolo*, visibili anche ad occhio nudo da Catania.

Fenomeni geodinamici. — Il 9 si registra a Messina una scossetta sussultoria di III grado; il 17, a 1^h 45^m, un' altra dello stesso genere ed intensità a Castroreale.

Il giorno 21, in contrada *Valateddi*, a circa 1 km a Nord di Acireale, è avvertita dalle persone allo stato di quiete una scossetta di terremoto che produce leggero tremito nelle vetrine delle finestre; altra scossa sensibile si ha nella stessa contrada a 23^h 33^m che sveglia molte persone (Prof. Giovanni Platania).

Il 23, a 23^h $^1/_4$, Acireale è battuta da una forte scossa di terremoto ondulatorio E-W, la quale è di III grado a Catania, Zafferana Etnea e di I grado a Mineo. Da ulteriori notizie risulta che la scossa fu anche avvertita da qualche persona a Fleri e Pisano; a *Malovria* e *Fossalacqua* contrade a NW di Acireale, la scossa è stata fortissima e sono caduti diversi muri a secco campestri; a *Fiandaca*, presso *Zerbati*, hanno suonato pure le campane della chiesa (?). Il 24 a 4^h 10^m circa, altra scossa sensibile ad Acireale che sveglia parecchie persone: è avvertita alquanto più forte a Nord e Ovest della città. Il 25, a 15^h $^1/_4$ circa a Fossalacqua (Acireale) si avverte altra scossa da diverse persone in quiete; ad Acireale passa inavvertita; a 22^h 30^m si nota un'altra scossa di terremoto che è di IV-V grado, ondulatoria SW-NE a Mineo, ondulatoria accompagnata da leggero e prolungato rombo a Buccheri; di IV grado ondulatoria E-W a Licodia Eubea; tra III e IV grado, ondulatorio NE-SW a Sortino: di III grado a Caltagirone, Grammichele, Ramacca, Palagonia, Francofonte; tra II-III grado a Catania, ove fu pure registrato dal grande sismometrografo. A Caltagirone poi, a 22^h 57^m è avvertita da qualche persona e registrata dal microsismoscopio Guzzanti; un' altra scossetta ha luogo ad Acireale dopo le 23^h, qualcuno asserisce di avere avvertite due scossette ondulatorie.

Ottobre — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna rimane occultato dalle nubi nei giorni 19, 20, 21 e 30; con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi, al cratere centrale, nei giorni, 4, 5, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 23, 24, 26, 27 e 29, forti nei giorni 14, 22 e 28; fortissime nei giorni 3, 7, 8 e 25; con mediocri eruzioni di fumo bianco, nei giorni 1, 2, 6, 16, 17, 18 e 31.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Si nota intorbidamento delle acque di Fiumecaldo il 16 e 18.

Fenomeni geodinamici. — Nel mese si nota: una scossa forte di V grado ondulatoria W-E a 23^h 40^m a Messina, avvertita sussultoria, lieve a Castroreale, ove si ha una replica a circa 24^h della stessa intensità e genere; altra scossa leggera di III grado, a 10^h 59^m del 17 nella stessa Messina.

Novembre — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna resta coperto dalle nubi, nei

giorni 2, 17, 19, 20, 22, 23 e 27; con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi al cratere centrale, nei giorni 10, 11, 12, 14, 16, 26 e 28; forti nei giorni 4, 8, 15, 24 e 25; fortissime il 7, 13, 29 e 30; con mediocri eruzioni di fumo bianco, nei giorni 1, 3, 5, 6, 9 e 18; notevoli e tali da formare un folto pennacchio sulla cima del monte, il 21.

Il 15 visita al cratere centrale fatta dal custode dell' Osservatorio Etneo, A. Galvagno, da essa risulta che parte dell'orlo di Nord-Est è franato per una lunghezza di circa m. 50 e una larghezza di m. 6; altri franamenti si riscontrano verso Nord e Nord-Ovest. Il fondo del cratere si presenta pianeggiante e coperto di cenere gialliccia; a Nord-Ovest si apre la gola principale; le pareti, tranne quelle di Sud-Est sono a perpendicolo.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nel giorno 14, a 16^h 30^m si hanno forti emissioni di vapori bianchi dall' ultimo cratere a Nord dei Monti Silvestri (eruzioni del 1892) che si ripetono, per la durata di 1 ora il giorno successivo 15 a 16^h. Nel giorno 24 si nota una straordinaria attività di *Vulcarolo* con la emissione di notevoli masse di vapori bianchi, visibili ad occhio nudo da Catania.

Fenomeni geodinamici. — Il 3, a 20^h 45^m si ha una scossa di III-IV grado a Rometta (Messina); il 22, a 10^h 46^m altra scossetta a Messina di III grado, sussultorio-ondulatoria. Il 24, a 15^h 17^m si hanno lievissimi movimenti del suolo, inavvertiti all'uomo, indicati e registrati solamente dagli strumenti di Catania, Messina e Mineo, e dovuti certamente a terremoto di lontana origine.

Dicembre — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna è coperto dalle nubi nei giorni 1, 13, 14, 16, 17, 20, 21, 22, 24, 25 e 31; con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi al cratere centrale nei giorni 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 18, 19 e 23; forti il 26 e 28; fortissime il 27, 29 e 30; con notevoli eruzioni di fumo bianco formanti folti pennacchi sulla cima del monte, il 2.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Il 6, a 6^h a Castroreale è avvertita una sensibile scossa di terremoto.

1900 Gennaio — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna ha deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi al cratere centrale, nei giorni 4, 7, 16, 17, 18, 22, 24, 25, 28 e 31; piuttosto forti nei giorni 1, 5, 6, 15, 27 e 29; fortissime nei giorni 2, 3, 8, 9, 11, 12, 13, 23 e 26; rimane coperto dalle nubi, nei giorni 10, 14, 19, 20, 21 e 30.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Intorbidamento delle acque di Fiumecaldo nei giorni 8 e 9.

Fenomeni geodinamici. — Il 18, a 19^h e 21^h si notano appena da poche persone una leggerissima scossa di terremoto dalla durata di pochi secondi a Filicudi; il 19, a 17^h 45^m circa, si ha un'indicazione sismoscopica a Messina e Mineo; a 19^h 25^m altra scossetta ondulatoria S-N di III grado a Filicudi, seguita da replica forte, anch'essa ondulatoria W-E, della durata di circa 6^s producendo panico nella popolazione; alle 20^h 20^m si ha una terza scossetta pure ondulatoria W-E.

Febbraio — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna è con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi al cratere centrale nei giorni 1, 3, 4, 12, 15, 20, 23, 24, 25, 26 e 28; un po' forti nei giorni 16, 19 e 27; con deboli eruzioni di fumo bianco nei giorni 6, 11, 13; di mediocre intensità il 14, 17 e 18; l' Etna rimane coperto dalle nubi nei giorni 2, 5, 7, 8, 9, 10, 21 e 22.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Il 19, a 16^h 10^m ha luogo una scossetta sussultoria strumentale a Biancavilla; replica a 23^h 45^m pure sussultoria, ma avvertita da pochissime persone; il 20, a 5^h 25^m altra scossetta nella stessa città, ancora sussultoria, avvertita da parecchie persone.

Marzo — *Fenomeni eruttivi centrali.* — Quasi calma al cratere centrale nei giorni 1, 2, 3, 4, 10, 11, 25 e 26; deboli emanazioni di vapori bianchi nei giorni 9, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 28; un po' forti il 12, 20 e 31; deboli eruzioni di fumo bianco nei giorni 5, 7, 8, 23 e 30; il vulcano rimane occultato dalle nubi nei giorni 6, 17, 21, 22, 24, 27 e 29.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Il giorno 11, a 3^h 37^m Messina è lievemente agitata da una scossetta di terremoto avvertita da qualche persona; si ripete all' indomani 12, a 13^h 48^m, ma non avvertita dalle persone. Il 13, a 2^h 17^m si hanno indicazioni sismoscopiche a Messina e Mineo.

Aprile — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L'Etna col cratere centrale quasi in calma o con debolissime emanazioni di vapori bianchi nei giorni 4, 15, 16, 28, 29 e 30; con emanazioni deboli nei giorni 17, 19, 24 e 25; un po' forti nei giorni 1, 2, 3, 11, 20; con deboli eruzioni di fumo bianco nei giorni 5, 12, 13, 14, 21, 22, 23, 26 e 27; il vulcano è occultato dalle nubi il 6, 7, 8, 9, 10 e 18.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Il 2 a Reggio Cal. si ha una scossa ondulatoria di breve durata di IV grado, avvertita da molti; il 10 a Catania, a 22^h 35^m si ha un' indicazione sismoscopica; poi il 18 si hanno lievi movimenti del suolo a 22^h 10^m che raggiungono l'intensità II a Mineo e I a Catania e Messina; il 23 a 7^h 3^m e 13^h 10^m si hanno rispettivamente a Catania e Mineo due indicazioni sismoscopiche. Finalmente, il 29, a 12^h si ha una sensibile scossa ondulatoria.

Maggio — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna è coperta dalle nubi nei giorni 3, 28, 29 e 30; col cratere centrale in calma nei giorni 7, 9, 14, 24 e 31; con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi nei giorni 1, 2, 12, 13, 16, 19; forti nei giorni 6, 8, 11, 15, 17, 18, 21, 25; con deboli eruzioni di fumo sempre bianco, nei giorni 10 e 20; di mediocre intensità nei giorni 4, 5, 22, 23, 26 e 27.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Dopo un lungo periodo di riposo, a 12^h 3^m, avviene una fortissima esplosione allo Stromboli, con lancio di materiali incandescenti a considerevole altezza e una grandiosa colonna di fumo grigio, denso e cenere che cade su parte dell' isola.

Fenomeni geodinamici. — Il giorno 12, a 12^h 3^m si ha a Catania una indicazione sismoscopica; il 22, a 6^h 51^m; il 23, a 22^h 13^m Zafferana Etnea è battuta da una forte scossa di terremoto ondulatorio, in direzione N-S, con replica meno forte di III grado a 22^h 16^m. Nella stessa Zafferana Etnea il 27, a 21^h 24^m si avverte generalmente un' altra scossa sussultoria; il 31, a 20^h 18^m a Biancavilla ha luogo ancora una scossa sussultorio-ondulatoria NE-SW di III grado.

Giugno — *Fenomeni eruttivi centrali.* — Nei primi dodici giorni del mese si hanno al cratere centrale etneo mediocri eruzioni di fumo bianco: si ha un massimo relativo il 2, nel quale giorno il fumo ha una tinta grigiastra; nei giorni 13 e 14 si hanno deboli emanazioni, che si fanno debolissime il 15, 16, 17 e 18; nel pomeriggio del 19 si riaf-

facciano al cratere centrale etneo le eruzioni, ma deboli. La calma ritorna il giorno 20; il 21, 22 e 23 si hanno emanazioni forti di vapori bianchi. Un altro periodo di calma si ha dal 24 al 26; il 27 si hanno ancora deboli eruzioni con l' intervallo di un giorno di quiete, il 28, poi ricompaiono il 29 e 30.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Dalle 4^h alle 20^h del giorno 28, notevole aumento della temperatura delle acque di Fiumecaldo, arrivando sino a 22,° 8.

Fenomeni geodinamici. — Il 1° si ha una forte scossa sussultorio-ondulatoria N-S a Biancavilla. Il 25, a Catania, a 3^h 48^m si hanno tracce sismometrografiche.

Luglio — *Fenomeni eruttivi centrali.* — Calma al cratere centrale dall' 1 al 5, dall' 8 al 10, dal 19 al 21 e dal 23 al 31; si hanno emanazioni piuttosto forti di vapori bianchi il 16, 17 e 18; deboli eruzioni, sempre di fumo bianco, nei giorni 6, 7, 11, 12, 13, 14, 15 e 22.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Intorbidamento delle acque di Fiumecaldo nel pomeriggio del giorno 18.

Fenomeni geodinamici. — Il giorno 13, a Catania, a 21^h 38^m lievissime tracce sismometrografiche; il 14, a 15^h $^1/_4$ circa si ha una forte scossa sussultoria a Zafferana, avvertita generalmente dalla popolazione, che spaventata esce all' aperto; detta scossa è avvertita leggera ondulatoria da poche persone, a S. Venerina.

Agosto — *Fenomeni eruttivi centrali.* — Emanazioni di vapori bianchi un po' forti al cratere centrale etneo nel giorno 10; il 13, 14, 15 e 16 si hanno deboli eruzioni di fumo bianco, che si fanno di mediocre intensità il 5 e notevoli e tali da costituire un folto pennacchio il 20; nel resto del mese si ha calma.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Intorbidamento delle acque di Fiumecaldo nei giorni 9 e 10.

Fenomeni geodinamici. — Il 24, a 12^h 29^m si ha una forte scossa di terremoto ondulatorio SE-NW a Mineo, la quale è leggera a Messina e Catania.

Settembre — *Fenomeni eruttivi centrali.* — Calma al cratere centrale in quasi tutto il mese; solo si hanno deboli emanazioni di vapori bianchi nei giorni 6, 10 e 11 e deboli eruzioni il 13, 15 e 20; il vulcano rimane coperto dalle nubi, nei giorni 12, 14, 16, 17 e 22.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Deboli variazioni nella temperatura delle acque di Fiumecaldo nei giorni 25, 28, 29 e 30.

Fenomeni geodinamici. — Il 23, a 14^h 32^m si ha una sensibile scossa sussultoria a Mineo, accompagnata da forte rumore aereo.

Ottobre — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L'Etna con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi al cratere centrale, nei giorni 1, 2, 3, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 16, 17, 18, 19, 23, 24, 25, 26, 29 e 31; dal 4 al 6 si hanno mediocri eruzioni di fumo bianco che si fecero deboli nei giorni 9, 14, 15, 20, 22, 27 e 30; nei giorni 21 e 28 il vulcano rimane coperto dalle nubi.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Il 19 a 9^h 5^m si ha una violentissima esplosione allo Stromboli con lancio a grande altezza di grosso materiale incandescente, lapilli e cenere, spinti sino alla distanza di 1 km. dell' asse eruttivo per circa $^1/_4$ d'ora: il materiale incandescente precipitando a mare, solleva notevoli colonne di vapori.

Fenomeni geodinamici. — Il giorno 3 a 11^h 47^m a Mineo si ha una scossetta di III grado; a 12^h 34^m altra della stessa intensità a Messina. Il 18, a 12^h 55^m è avvertita a

Bronte una leggera scossa ondulatoria N-S, indicata pure dall'avvisatore Galli-Brassart; a 21^h 30^m altra scossa forte a Nicolosi, ondulatoria N-S preceduta da rombo, che mette in apprensione gli abitanti. Il 19, a 15^h 12^m altra scossa di terremoto ondulatorio E-W, forte, avvertito generalmente con ispavento dalla popolazione di Nicolosi.

Novembre — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi al cratere centrale nei giorni 1, 2, 3, 4, 7, 9, 10, 14, 15, 16, 17, 18, 21, 22, 23, 26, 27 e 28; forti nei giorni 5, 12, 19, 24 e 25; con mediocri eruzioni di fumo bianco il 6, 8 e 11; il 13 le eruzioni sono forti e costituiscono un folto pennacchio sulla cima del monte; il vulcano rimane coperto dalle nubi il 20, 29 e 30.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Il giorno 8, a 7^h 44^m Catania e Mineo sono lievissimamente agitate da movimenti leggerissimi appena registrati dai sismometrografi. Il 10 a Messina, a 23^h 24^m si ha una scossa di III grado, preceduta da altra strumentale a 6^h 48^m; il 14 a 0^h 35^m altra scossa sensibile nella predetta Messina.

Dicembre — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi al cratere centrale il 6, 7, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 23, 25, 26, 27, 28 e 30; forti il 10 e 21; con mediocri eruzioni di fumo bianco nei giorni 1, 3, 4, 5, 22, 24 e 31; il vulcano rimane occultato dalle nubi nei giorni 2, 8, 9 e 29.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Il giorno 8, a 6^h 28^m si ha una forte esplosione allo Stromboli con lancio di moltissimo e grosso materiale incandescente a grande altezza, che suscita il fuoco in diversi punti attorno al vulcano; il materiale infuocato cadendo a mare, produce grandi masse di vapori.

Fenomeni geodinamici. — Il 16, a 9^h 9^m scossetta strumentale a Messina.

1901 Gennaio — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna con il cratere centrale in calma, nei giorni 1, 16, 19, 23, 24, 25, 27, 28 e 29; con deboli emanazioni di vapori bianchi il 9; forti il 20 e 21; fortissime e di tinta cenerognola, il 30; si hanno deboli eruzioni di fumo bianco nei giorni 5, 10 e 15; di fumo cenerognolo il 26 e 31; con mediocri eruzioni di fumo bianco nei giorni 2, 7, 12, 14, 17 e 18; il vulcano rimane coperto dalle nubi nei giorni 3, 4, 6, 8, 11, 13 e 22.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Nessuno.

Febbraio — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna col cratere centrale in calma nei giorni 6, 7, 9, 12, 18, 24, 25 e 26; con forti emanazioni di vapori cenerognoli il 2 e bianchi il 4 e 20; con eruzioni deboli di fumo grigio il 1° e bianco il 5 e 19; con mediocri eruzioni di vapori nei giorni 10, 11, 16, 21 e 28; il vulcano rimane occultato dalle nubi nei giorni 3, 8, 13, 14, 15, 17, 22, 23 e 27.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Nessuno.

Marzo — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna col cratere centrale in calma nei giorni 1, 3, 5, 7, 8, 14, 15, 16, 17, 21, 28, 30 e 31; con emanazioni di vapori bianchi nei giorni 4, 6, 18, 24, 26 e 29; con eruzioni deboli di fumo sempre bianco il 27; di mediocre intensità il 9, 13 e 25; il monte rimane coperto dalle nubi, nei giorni 2, 10, 11, 12, 19, 20, 22 e 23.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Il giorno 7 a 21^h 11^m a Mineo si ha una scossetta on-

dulatoria di II grado. Il 26 a 3^h 35^m a Nicosia si avverte una scossa sensibile, ondulatoria, con repliche meno forti alle 3^h 45^m e 17^h 25^m (1).

Aprile — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna col cratere centrale in calma per la maggior parte del mese; solo nei giorni 8, 23, 27, 28, 29 e 30 si hanno deboli eruzioni di fumo bianco e di mediocre intensità nei giorni 17 e 26; con fumo cenerognolo il 2, 3 e 4; il giorno 16 il monte rimane coperto dalle nubi.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Il 20 a 12^h 15^m si ha una forte scossa ondulatoria NE-SW a Zafferana Etnea; W-E a Milo, e pure forte a S. Alfio La Bara. Il 26 a 3^h 35^m si ha un' altra scossa forte ondulatoria N-S, preceduta da rombo leggero a Nicosia, la cui popolazione risvegliata esce all' aperto, è pure forte ondulatoria a Sperlinga; detta scossa è sensibile a Cerami e Capizzi. Si ha una replica a 17^h 25^m nella predetta Nicosia, ondulatoria S-N come la precedente, ma meno forte. Il 29 a 8^h $^1/_2$ una terza scossa sensibile ondulatoria S-N agita la stessa città.

Maggio — *Fenomeni eruttivi centrali.* — In questo mese si notano mediocri eruzioni di fumo bianco al cratere centrale nei giorni 1, 4, 5, 12, 22, 23 e 31; deboli il 10 e 15; il vulcano resta coperto dalle nubi nei giorni 7, 11, 14, 19, 20, 21, 24, 25 e 26; nel resto del mese si ha calma.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Il giorno 11, a 12^h 10^m circa, il fianco meridionale dell' Etna è battuto da una scossa di terremoto che riesce rovinoso per Nicolosi, nel quale centro abitato crollano totalmente o parzialmente parecchie case, moltissime sono lesionate più o meno gravemente; sono abbattuti molti muri a secco campestri; diverse cisterne sono spaccate, disperdendosi l' acqua contenuta; si arrestano molti orologi a pendolo appesi su muri variamente orientati; la scossa accompagnata da rombo è maggiormente avvertita, e riesce assai più dannosa lungo una zona di terreno che attraversa Nicolosi da NE a SW; l' intensità relativa del fenomeno si può assegnare al grado VIII della scala Mercalli. Detta scossa fu forte di V grado, ondulatoria N-S a Massa Annunziata e Pedara, ove fu pure ondulatoria E-W, di brevissima durata e accompagnata da rombo; di IV grado, cioè, sensibile, pure ondulatoria N-S a Mascalucia; leggera di III grado ondulatoria N-S di brevissima durata a Trecastagne, sussultorio-ondulatoria N-S, accompagnata da leggero rombo a Gravina di Catania, ondulatoria NE-SW a Belpasso; di II grado leggerissima a Catania; di I grado, strumentale a Paternò e Catania. Nella stessa giornata, a 19^h 20^m a Nicolosi si ha una replica fortissima, sussultorio-ondulatoria N-S, a due riprese, con brevissimo intervallo di tempo, per la quale si hanno lesioni ai fabbricati, rovina di altre case e muri campestri; panico grandissimo nella popolazione. Il movimento del suolo fu leggerissimo ondulatorio avvertito da poche persone a Massanunziata e Mascalucia. Il giorno 14, a 1^h 15^m si ha un' altra scossa leggera di III grado a Nicolosi, seguita da altra forte di IV grado, sussultorio-ondulatoria SW-NE con panico nella popolazione, che gridando esce all' aperto. Nella chiesa Madre cade un gruppo di angeli del prospetto che tenevano una iscrizione; essa è avvertita come sussultoria leggera a Massanunziata e Mascalucia e ondulatoria N-S leggerissima a Gravina di Catania. Il 15, a 10^h nella predetta Nicolosi, si ha un' altra scossetta di III grado, avvertita da pochi. Il 24, circa la mezza-

(1) Vedi: S. ARCIDIACONO. Il terremoto di Nicosia del 26 marzo 1901.

notte, in contrada Capriolo, a N di Nicolosi, è avvertita una forte scossa di terremoto, per la quale molti contadini svegliati, escono all'aperto.

Giugno — *Fenomeni eruttivi centrali.* — Etna in calma al cratere centrale; solo nel giorno 22 si notano emanazioni di vapori bianchi e nei giorni 5, 11, 25 e 26 deboli eruzioni di fumo bianco, le quali si fanno di mediocre intensità nei giorni 1, 2, 4 e 6; il vulcano rimane occultato dalle nubi, nei giorni 3 e 20.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Il 16 si ha intorno a 17^h 10^m una scossa di terremoto a Mineo di I grado registrata e indicata da diversi apparecchi come ondulatoria SE-NW e indicata da un pendolo elastico rovescio a Messina. Il 30, a 1^h 10^m si ha una scossa ondulatoria di V grado a Lipari.

Luglio — *Fenomeni eruttivi centrali.* — Il cratere centrale etneo rimane in calma per quasi tutto il mese; solo nei giorni 8, 13, 24 e 25 si hanno deboli eruzioni di fumo bianco.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Il giorno 8, a 12^h 51^m tanto a Messina, quanto a Mineo si nota una indicazione sismoscopica. Nella notte fra l' 8 ed il 9 a Tortorici si avvertono diverse scosse di terremoto che svegliano parecchie persone le quali escono allo aperto; si notano specialmente quelle delle 1^h 45^m e delle 5^h. Il 10, a Catania, a 5^h 2^m si hanno lievissime perturbazioni sismiche al grande sismometrografo; a 5^h 34^m succede una scossetta a Mineo, indicata da due sismoscopii. L' 11, a 18^h 40^m Zafferana Etnea e Milo sono battute da una forte scossa di V grado, ondulatoria N-S. Il 17, a 21^h circa, Barcellona Pozzo di Gotto e Castroreale sono pure agitate da una sensibile scossa di terremoto. Il 21, a 12^h $^1/_4$ Messina e Reggio avvertono un' altra sensibile scossa ondulatoria. Il giorno 23 poi si notano: una indicazione sismoscopica a 1^h 50^m a Messina, due scossette pure strumentali a 7^h 10^m e 9^h 40^m a Mineo; a 11^h una leggera scossa a Trapani.

Agosto — *Fenomeni eruttivi centrali.* — Calma assoluta all'Etna; solo nei giorni 20, 23 e 25 si notano emanazioni un po' forti di vapori bianchi al cratere centrale e nei 5, 6, 13 e 18 deboli eruzioni di vapori pure bianchi; il vulcano rimane coperto dalle nubi nel solo giorno 27.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Il giorno 7 a Messina, a 16^h 23^m, si ha una scossetta di II grado; il 12 nella stessa città, a 17^h 39^m si ripete lo stesso fenomeno; nella notte fra il 12 ed il 13 alle 24^h circa, a Tusa (Messina) si ha una forte scossa di terremoto che sveglia di soprassalto la popolazione dei quartieri Castello e Teatro; rovina dell' antico castello saraceno. Il 15 Pettimo (Messina) a 22^h circa è agitata da una leggerissima scossa con rombo. Il 24, a Mineo, a 1^h 58^m si registra da tutti gli apparecchi dell' Osservatorio una scossa di I grado, e a Messina a 2^h 2^m una scossa ondulatoria NW-SE di III grado (che sia la stessa scossa?)

Settembre — *Fenomeni eruttivi eccentrici.* — L' Etna rimane coperto dalle nubi nei giorni 5 e 29; col cratere centrale in calma nei giorni 1, 2, 4, 6, 7, 8, 9, 20, 21, 22, 23, 24, 25 e 28; con deboli emanazioni di vapori bianchi il 10 e 12; un po' forti il 18 e 19; si hanno deboli eruzioni di fumo bianco nei giorni 3, 13, 14, 15, 16 e 17; mediocri il 26, 27 e 30; notevoli l' 11.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Intorbidamento dell' acqua di Fiumecaldo nei giorni

9, 12, 13, 14, 15 e 16, con un repentino abbassamento di 1° di temperatura il 9 da 18^h a 22^h.

Fenomeni geodinamici. — Nessuno, interessante la regione circumetnea e regioni adiacenti e Sicilia.

Ottobre — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna col cratere centrale in calma nei giorni 1, 2, 3, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 16, 17, 18, 19, 23, 24, 25, 26; con deboli eruzioni di fumo bianco nei giorni 9, 15, 20 e 22 ; di mediocre intensità il 4, 5, 6, 14 e 27; il vulcano rimane coperto dalle nubi nei giorni 21, 28, 29, 30, e 31.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Intorbidamento delle acque di Fiumecaldo nei giorni 10, 16, 20, 30 e 31.

Fenomeni geodinamici. — Pochissimi. A Messina il 30 si registra una scossetta di II grado; inoltre a Mineo si hanno numerose indicazioni sismoscopiche di natura locale.

Novembre — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna presenta il cratere centrale in calma nei giorni 7, 8, 9, 11, 13, 16, 17, 19, 20, 21, 22 e 30; con emanazioni un po' forti di vapori bianchi nei giorni 12, 15 e 25 ; con deboli eruzioni di fumo sempre bianco il 3, 5, 14 e 18; di mediocre intensità il 10, 23, 24 e 27; rimane avvolto tra le nubi nei giorni 1, 2, 4, 6, 26, 28 e 29.

Fenomeni eruttivi eccentrici — L' acqua di Fiumecaldo è torbida per la maggior parte del mese, tranne dei giorni 1, 3, 17, 20, 21 e 26.

Fenomeni geodinamici — Il 16 a Catania, a 14^h si ha una lievissima registrazione al grande sismometrografo di origine locale; nessuna stazione sismica però segnala alla stessa ora movimento di sorta.

Dicembre. — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna col cratere centrale in calma nei giorni 1, 2, 3, 4, 9, 12, 13, 16, 17, 18, 21, 22, 30 e 31; con emanazioni un po' forti di vapori bianchi nei giorni 7, 19 e 23; con eruzioni deboli di fumo sempre bianco il 6 e 8; di fumo cenerognolo il 10 e 26; con eruzioni di mediocre intensità e di fumo pure cenerognolo, l' 11, 14, 25, 28 e 29; il vulcano rimane avvolto tra le nubi nei giorni 5, 15, 20, 24 e 27.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Intorbidamento delle acque di Fiumecaldo nei giorni 28, 29, 30 e 31.

Fenomeni geodinamici. — Il 13 a 1^h 11^m scoppia un forte terremoto nelle Calabrie che si ripercuote in Sicilia, ove è di IV a V a Messina e Reggio; tra II e III a Mineo e Catania. Il 30, a 2^h 35^m si ha a Linguaglossa una scossetta di I grado ondulatoria N-S.

1902 Gennaio. — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna col cratere centrale in calma nei giorni 1, 2, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 e 18; con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi nei giorni 6, 9, 22, 23, 29 e 30; forti il 19; con deboli eruzioni di fumo bianco nei giorni 4, 5 e 8; di fumo ceneregnolo il 17 e 28; con eruzioni notevoli di fumo bianco nei giorni 7, 21 e 24; il vulcano rimane coperto dalle nubi nei giorni 3, 20, 25, 26, 27 e 31.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Intorbidamento delle acque di Fiumecaldo nei giorni 1, 2, 3, 4, 5, 16, 17 e 31.

Fenomeni geodinamici. — Il giorno 26 a 13^h 10^m scoppia un forte terremoto che interessa la Calabria e la Sicilia orientale. Dalle notizie pervenute all' Osservatorio di Catania si sa che la scossa è sussultorio ondulatoria NE-SW di IV grado a Messina, sussultoria ondulatoria di III grado a Reggio Calabria; ondulatoria SE-NW di II grado a Mineo; strumentale di I grado a Catania.

Febbraio. — *Fenomeni geodinamici centrali.* — L'Etna con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi al cratere centrale nei giorni 9, 13, 20, 24 e 27; forti nei giorni 7 e 10; con eruzioni deboli di fumo bianco il 18 e 19; mediocri nei giorni 5, 12, 14, 15, 17, 25 e 28; il vulcano rimane coperto dalle nubi nei giorni 1, 2, 3, 4, 6, 8, 11, 16, 21, 22, 23 e 26.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Intorbidamento delle acque di Fiumecaldo dal giorno 12 al 23.

Fenomeni geodinamici. — Il giorno 8 a 9^h 45^m scoppia un forte terremoto interessante principalmente il fianco orientale dell'Etna: esso è di V grado a Zafferana e Milo, ondulatorio E-W e desta panico nelle popolazioni dei due centri abitati; è sensibile, cioè di IV grado a Nicolosi; di III grado a S. Venerina, Giarre e Linguaglossa; nelle due ultime località è ondulatorio NW-SE. A Mineo e Catania è di I grado.

Da ulteriori notizie si sa che la scossa fu a due riprese, l'una immediatamente dopo dell'altra; e fu forte a Bongiardo e Fleri, fortissima in contrada *Salto del Cane.*

Il 26 a Catania a 0^h 57^m si ha una lieve registrazione al grande sismometrografo di origine vicina; il 28 a 13^h 45^m si ha una sensibile scossa a Mangano e Dagala che è strumentale a Giarre e Catania.

Marzo. — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L'Etna col cratere centrale in calma nei giorni 3, 5, 13, 15 e 25; con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi nei giorni 6, 7, 14, 16, 17, 18, 22, 29 e 30; forti nei giorni 1, 2 e 31; con deboli eruzioni di fumo bianco nei giorni 9, 12, 19, 24 e 27; di mediocre intensità nei giorni 8, 10, 11, 20, 21, 23, 26 e 28; il vulcano rimane coperto dalle nubi nel solo giorno 4.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Il giorno 3 a 6^h 8^m si hanno al grande sismometrografo lievissime tracce di registrazione sismica in relazione ad un forte terremoto scoppiato in Calabria; questo strumento poi diede altre lievi registrazioni a 10^h 58^m - 11^h 14^m e 12^h. Il 15 Catania, Messina e Mineo sono lievissimamente agitate da movimenti del suolo sensibili solamente agli strumenti.

Aprile. — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L'Etna col cratere centrale in calma nei giorni 9, 10, 19, 20 e 28; con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi nei giorni 2, 3, 15, 21, 22, 26 e 27; forti il 1°, 6, 12 e 23; con deboli eruzioni di fumo bianco nei giorni 4, 5, 11 e 17; di mediocre intensità nei giorni 7, 29 e 30; il monte rimane coperto dalle nubi nei giorni 8, 13, 14, 16, 18, 24 e 25.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Il 10 a 22^h 47^m una lieve scossa si avverte da poche persone a Pachino; il 18 a Sortino, a 20^h 15^m si ha una forte scossa preceduta da rombo; a Mineo è ondulatoria SE-NW di III-IV; a Catania è registrata dal grande sismometrografo.

Maggio. — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L'Etna in calma al cratere centrale nei giorni 3, 8, 12, 13, 17, 19 e 20; con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi nei giorni 4, 11, 15, 18, 22, 24, 25 e 31; con eruzioni deboli di fumo bianco nei giorni 1, 2, 7, 26, 27, 28 e 29; mediocri il 5, 6 e 9; notevoli e tali da formare un lungo pennacchio estendentesi verso NE, il 30; il vulcano si mantiene avvolto tra le nubi nei giorni 10, 14, 16, 21 e 23.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Qualche registrazione sismografica lievissima il 27 a 11^h di dubbia origine.

Giugno. — *Fenomeni eruttivi centrali.* — Etna col cratere centrale in calma nei giorni 1, 2, 6, 7, 10, 12, 13, 17, 18, 20, 21, 22, 23 24, 29 e 30; con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi nel giorno 8; con deboli eruzioni di fumo sempre bianco nei giorni 4, 5, 9, 11, 14, 15, 16 e 27; di mediocre intensità nei giorni 3, 19, 25, 26 e 28.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Il giorno 12 a Corleone, a 4^h 37^m si nota una scossetta strumentale; altra di II-III grado si avverte a Riposto, ondulatoria SE-NW a 14^h 27^m. Il 13, a 1^h 53^m circa scoppia un forte terremoto, pure, coll' epicentro in provincia di Siracusa. A Giarratana è ondulatorio E-W di IV a V grado accompagnato da forte rombo; a Sortino Rosolini, Siracusa e Pachino è di IV grado: ondulatorio N E nel 1^0 centro abitato, di genere indeterminato nel secondo e terzo, ondulatorio E-W nel quarto; a Buccheri, Scicli, Ragusa Inferiore e Comiso è di III grado e di genere indeterminato; di II grado a Catania ed Augusta. Il 14, a 19^h 21^m e 22^h 15^m si hanno due scosse di terremoto, sussultorie ondulatorie in direzione N-S di IV grado la prima e NE-SW di V grado la seconda entrambe registrate lievemente dal grande sismometrografo dell'Osservatorio di Catania; la seconda registrata anche a Mineo. Il 22, a 10^h 30^m a Catania si ha una scossetta registrata solamente dal grande sismometrografo. Il 25, a 22^h circa a Messina si ha una sensibile scossa di terremoto, che fu leggerissima a Reggio Calabria e a Forte Spuria e registrata dal grande sismometrografo a Catania.

Il 27 a 13^h 38^m si ha un' altra scossetta registrata solamente dal predetto grande sismometrografo e dal microsismoscopio Guzzanti.

Luglio — *Fenomeni eruttivi centrali.* — Calma al cratere centrale etneo per quasi tutto il mese; solo il giorno 10, a circa 10^h si manifestano mediocri eruzioni di vapori bianchi che raccogliendosi al di sopra della cima del monte, formano un esteso stratocumulo che persiste sino a sera; il giorno 16, si hanno deboli eruzioni di fumo sempre bianco.

Nelle prime ore del giorno 22, una comitiva di studenti salgono sulla cima dell' Etna ed osservando il fondo del cratere centrale, assicurano di avere visto, nel lato di levante, del fuoco.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Intorbidamento delle acque di fiumecaldo nei giorni 17, 19, 20, 21, 24, 25, 26, 27, 28 e 29, specialmente il 18 è molto torbida.

Fenomeni geodinamici. — Il giorno 8, a Catania e Mineo a 9^h 33^m si hanno movimenti lievissimi del suolo appena rivelati da sensibili strumenti registratori. Il 24, a 5^h 52^m, si ha una forte scossa di terremoto a S. Venerina, che è leggera ondulatoria N-S a Giarre, registrata dal grande sismometrografo di Catania. Si ha una replica nella predetta S. Venerina a 6^h 3^m meno forte della precedente. Il 29, a 2^h 48^m arrivano a Messina, Catania e Mineo le onde morenti prodotte da un terremoto scoppiato in Calabria. Il 30 S. Venerina a 14^h 26^m è ripercossa da un' altra scossa di terremoto sensibile.

Agosto — *Fenomeni eruttivi centrali.* — Anche per la maggior parte di questo mese si ha calma al sommo cratere etneo; solo nel giorno 2 si hanno forti emanazioni di vapori bianchi e debolissime eruzioni di fumo pure bianco nei giorni 15 e 16; nel giorno 23 il vulcano rimane avvolto tra le nubi.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Le acque di Fiumecaldo si presentano torbide nei giorni 1, 2, 3, 4, 5, 15, 18, 19, 20, 21, 22, 23 e 24.

Fenomeni geodinamici. — Il giorno 15, a 23^h 50^m Messina e Mineo accusano per mezzo di sensibili strumenti lievissimi movimento del suolo, a Catania il grande sismometrografo a quell' ora è perturbato per mare agitato; il giorno successivo 16, a 0^h 51^m il detto strumento dà la registrazione di una lievissima scossetta. Il 24 nella predetta Messina si ha a 12^h 51^m una scossetta tra I e II grado e a Mineo a 15^h 23^m segnalazione di lievissimo movimento da varii apparecchi.

Settembre — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna rimane occultato dalle nubi nei giorni 21, 24, 25, 26, 27, 28 e 29; si hanno debolissime eruzioni di fumo bianco al cratere centrale nei giorni 12 e 16 e di mediocre intensità il 4; nel resto del mese si ha calma.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nel giorno 26, a Sud e ad Est di Monte Concilio, a Sud-Ovest di Monte Grosso, a Nord e ad Est di Monte Gemmellaro, cioè in quella regione ove esistevano i *Dagalotti dei Cervi,* si vedono sollevare dalle lave del 1892 notevoli masse di vapori bianchi, specialmente quelle vicine a Monte Grosso e Monte Gemmellaro, sono notevolissime; notiamo che nelle 24^h precedenti si ebbero copiosissime pioggie. Sebbene di indole non prettamente eruttiva, pure notiamo questi fenomeni, i quali ci stanno a dimostrare la persistenza del calore nelle lave dopo quasi 10 anni della loro estrusione. Il giorno 2 presso le sponde del lago di Naftia, presso Palagonia, si trovano morti tre buoi del Principe Grimaldi, per notevoli emissioni di gas asfissianti dal lago.

Intorbidamento delle acque di Fiumecaldo il giorno 17.

Fenomeni geodinamici. — Il 12, a Mineo, da 6^h 56^m a 7^h 8^m si notano varie scossette di terremoto in probabile relazione con una registrazione lievissima data dal grande sismometrografo dell' Osservatorio di Catania a 6^h 59^m 57^s e 7^h 11^m 9^s. Il 13 a Reggio-Calabria fra 16^h e 21^h si registrano cinque scossette strumentali dal microsismoscopio Guzzanti; come pure a Messina a 13^h 9^m, 15^h 59^m e 17^h 14^m si hanno tre scossette, pure strumentali; a Randazzo a 14^h 6^m avvenne una scossa ondulatoria SW-NE di grado III; a 15^h 5^m altra scossa come la precedente, ma di grado IV; a 17^h 9^m altra scossa ondulatoria N-S di III grado; a 20^h 10^m un'altra scossa sussultoria ondulatoria S-N di IV a V grado, avvertita generalmente dalla popolazione con qualche spavento; questa scossa è pure sussultoria ondulatoria S-N di III-IV a Bronte; di I grado a Mineo e Catania. Il 16, a Randazzo, a 9^h circa si ha un' altra scossa forte ondulatoria SW-NE la quale fu strumentale a Reggio Calabria, Mineo, Riposto e Catania; di I-II grado a Messina.

Ottobre. — *Fenomeni eruttivi centrali.* — Il cratere centrale etneo rimane in calma nei giorni 7, 19, 21, 22 e 29; con deboli emanazioni di vapori bianchi nei giorni 5, 6, 8, 20, 23 e 27; forti il 9, 10 e 11; con deboli eruzioni di fumo bianco nei giorni 1, 2, 3 e 4; di mediocre intensità il 30; il vulcano è avvolto tra le nubi, nei giorni 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 24, 25, 26, 28 e 31.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Intorbidamento delle acque di Fiumecaldo nei giorni 6, 7, 16, 18 e 19.

Fenomeni geodinamici. — Nessuno.

Novembre. — *Fenomeni eruttivi centrali.* — Si ha calma al cratere centrale etneo nei giorni 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 25, 28 e 29; deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi nei giorni 1, 3, 4, 13, 14, 21 e 30; deboli eruzioni di fumo sempre bianco

nei giorni 17, 18, 19, 22, 24 e 27; l'Etna è coperto dalle nubi il 2, 15, 16, 20, 23 e 26.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Il giorno 6 a 1^h 30^m Reggio Calabria, Messina, Catania e Mineo sono lievissimamente agitate per un terremoto il cui epicentro si ritiene essere in fondo al Mare Ionio. Il 15, a 11^h 54^m si ha una sensibile scossa ondulatoria a Messina, seguita da altra meno intensa dopo pochi minuti.

Dicembre. — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna col cratere centrale in calma nei giorni 2, 3, 15, 29, 30 e 31; con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi nei giorni 9, 14, 17, 18, 19, 20, 21, 25, 26, 27 e 28; con mediocri eruzioni di fumo bianco nei giorni 4, 5, 7 e 8; coperto dalle nubi nei giorni 1, 6, 10, 11, 12, 13, 16, 22, 23 e 24.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Il giorno 6, a 3^h 44^m Messina, Catania e Mineo sono agitate per un terremoto calabro; il movimento però è così leggero, che passa inosservato all'uomo. Il 15, a 4^h 48^m si ha una lieve registrazione al grande sismometrografo. Il 22, a 6^h 15^m Catania e Mineo accusano movimenti lievissimi, insensibili alle persone; a 9^h 15^m si ripetono nella sola Catania.

Il 26, a Mineo, a 9^h 23^m si ha una scossetta strumentale, ed il 27 a 17^h 4^m a Catania una registrazione dubbia al grande sismometrografo. Il 28, a 20^h 7^m Siracusa e Augusta sono battute da una sensibile scossa ondulatoria NE-SW, preceduta da rombo, indicata e registrata dagli apparecchi di Catania e Mineo.

1903 Gennaio — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L'Etna rimane coperto dalle nubi nei giorni 11, 12, 13, 14, 16, 18, 19; 21, 22, 23, 24, 25 e 26; col cratere centrale in calma nei giorni 15, 17 e 31; con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi nei giorni 3, 4, 20, 27 e 30; con deboli eruzioni di fumo bianco nei giorni 5, 6, 7, 8 e 29; di fumo un po' cenerognolo, il 28; con mediocri eruzioni di fumo sempre bianco nei giorni 1, 2, 9 e 10.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Straordinaria attività allo Stromboli con eruzioni di molto materiale incandescente lanciato a considerevole altezza e forti detonazioni che fanno tremare i vetri alle finestre.

Fenomeni geodinamici. — Il giorno 3, a Sortino, a 11^h 30^m circa molte persone che si trovano allo stato di quiete, avvertono una scossa ondulatoria S-N. Il 30, a 23^h 55^m scoppia un forte terremoto che interessa quasi tutta la gran massa montuosa etnea. Esso è di V grado a Giarre, ondulatorio SE-NW; a Zafferana Etnea, pure ondulatorio N-S; ondulatorio SE-NW a Milo; ondulatorio a Viagrande e Linguaglossa, le quali località non danno la direzione del movimento; ondulatorio S-N a Randazzo; è di IV grado a Catania, ondulatorio E-W e N-S; a Bronte ondulatorio N-S; a Mineo ondulatorio W-E e Siracusa; di III grado a S. Venerina ondulatorio, a Nicolosi ondulatorio SE-NW, a Maniace di genere indeterminato, ad Acireale ondulatorio SE-NW, a Messina ondulatorio NE-SW, a Sortino sussultorio, a Giarratana ondulatorio NE-SW. Le onde morenti di questo terremoto arrivano sino a Rocca di Papa ove sulla NE del microsismografo Vicentini si nota una leggerissima deviazione intorno a 23^h 54^m 48^s (1).

(1) Vedi: S. ARCIDIACONO. Sui recenti terremoti etnei (Bollettino dell' Accademia Gioenia in Catania, Fasc. LXXIX — Dicembre 1903).

Febbraio — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna rimane avvolto tra le nubi nei giorni 1, 2, 3, 17 e 18; ha il cratere centrale in calma nei giorni 10, 13, 14, 20, 21, 22, 23, 25, 26 e 28; con deboli eruzioni di vapori bianchi nei giorni 6, 7, 8, 9, 11, 12, 15, 16, 24 e 27; con eruzioni di fumo bianco di mediocre intensità il 4, 5 e 19.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Ad Ustica, il giorno 3 a 4^h 15^m si ha una scossa ondulatoria NE-SW di IV grado; nulla si nota al semaforo. Il 7 a Catania, a 6^h 36^m si hanno lievissime tracce di scossetta al grande sismometrografo. Il 10, a 9^h circa Catania, Messina, Siracusa e Mineo sono agitate da un terremoto che è sensibile, di IV grado sussultorio a Siracusa; di III grado a Catania; di II grado a Mineo e Scordia e di I grado a Messina. Da ulteriori notizie si sa che la scossa è di VI-VII grado a Noto, ove si hanno lesioni ai fabbricati. Altro terremoto si ha a Noto il 16 a 5^h circa, questo però assai meno forte del precedente, giacchè in quella città raggiunse il grado III, e come pure fu di III a IV a Mineo ed è registrato dai simometrografi di Catania e Messina. Il 21, a 15^h 18^m a Riposto si ha una indicazione di scossetta dagli strumenti.

Marzo — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna rimane coperto dalle nubi nei giorni 2, 4, 8, 9, 12, 15, 16, 18, 20, 21, 30 e 31; col cratere centrale in calma nei giorni 11, 13, 19, 22, 23, 24, 27 e 29; con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi nei giorni 1, 3, 6 e 14; con deboli eruzioni di fumo bianco il 7, 25, 26 e 28 e di mediocre intensità il 5, 10 e 17.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Il giorno 8, a 21^h 30^m a Massannunziata, borgata tra Mascalucia e Nicolosi, si avverte dalla popolazione una forte scossa di terremoto, la quale fu appena avvertita nei due predetti vicini centri abitati e lievemente registrata dal grande sismometrografo dell' Osservatorio di Catania. Altra scossa si ha il giorno 11 a 0^h 47^m interessante il fianco orientale dell' Etna, la quale è tra III e IV grado a S. Venerina e Milo; leggera a Zafferana Etnea e registrata assai leggermente dal grande sismometrografo dell' Osservatorio di Catania; la scossa è di carattere prevalentemente sussultorio. Il 13 a Mineo, a 14^h 38^m — 14^h 48^m — 14^h 51^m — 15^h 11^m — 15^h 19^m si hanno indicazioni di scossette. Il 15 a 20^h 37^m, si ha una lieve registrazione al grande sismometrografo dell' Osservatorio di Catania dovuta probabilmente ad un terremoto scoppiato in fondo al mare Jonio. Il 16 intorno a 23^h 7^m si hanno delle perturbazioni sismiche al grande sismometrografo e a 23^h 39^m e 23^h 53^m altre a Mineo. Altre perturbazioni sismiche si notano il 18 a 18^h 20^m a Catania, Mineo e Messina, ove il movimento tellurico è pure avvertito da qualche persona; a Mineo si ha una replica a 18^h 22^m indicata da pochi strumenti. Il 24 a 11^h 47^m si segnala una scossa strumentale ondulatoria SE-NW da Belpasso; il 25 altro movimento si manifesta, a 23^h 30^m che agita lievemente Catania, Messina e Mineo, ma è insensibile all' uomo.

Aprile — *Fenomeni eruttivi centrali* — L' Etna è coperto dalle nubi nei giorni 1, 3, 5, 11, 16, 22, 23 e 26; col cratere centrale in calma nei giorni 13, 14, 18, 19, 27, 28 e 29; con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi nei giorni 9, 10, 20 e 21; con eruzioni deboli di fumo bianco nei giorni 2, 6, 15, 17, 24 e 25; di mediocre intensità nei giorni 4, 7, 8 e 30; forti il 12.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Il giorno 3, a 12^h 22^m, ancora una volta il fianco orientale dell' Etna è battuto da un terremoto il quale è forte a S. Venerina, Zafferana

Etnea e Milo, cagionando panico nelle popolazioni di quei centri abitati; la scossa è ondulatoria in direzione E-W a Zafferana; NE-SW a Milo — di direzione indeterminata a S. Venerina; fu lievemente registrata dal grande sismometrografo e dal microsismografo Vicentini dell' Osservatorio di Catania. Il 4, a $7^h\ 5^m$ a S. Venerina si ripete una forte scossa ondulatoria di V grado, la dimani 5, a 5^h circa se ne ha un' altra, ma leggerissima, avvertita da pochi, lievissimamente registrata dal grande sismometrografo dell' Osservatorio di Catania. Il 7, a $11^h\ 22^m$ scoppia un forte terremoto, il quale scuote tutta la gran massa dell' Etna e si propaga fino alla estrema punta di Peloro ed agli antichi vulcani spenti di *Val di Noto.* Questo terremoto raggiunge il grado V a Milo a Linguaglossa, ondulatorio in entrambe le località, in direzione N-S nella prima e NE-SW nella seconda; raggiunge il grado IV a Randazzo, Paternò e Mineo ed è ondulatorio in direzione N-S nella prima città, sussultorio nella seconda, ondulatorio NE-SW nella terza, raggiunge il grado III a S. Venerina, Zafferana Etnea, Belpasso, Biancavilla, Adernò e Bronte, ed è ondulatorio di non determinata direzione nella prima località, ondulatorio E-W nella seconda, sussultorio ondulatorio N-S nella terza, sussultorio nella quarta, ondulatorio di non ben determinata direzione nella quinta e sesta. A Catania è registrata dal grande sismometrografo, dal microsismografo Vicentini e dal microsismoscopio Guzzanti e avvertito da qualche persona allo stato di quiete. A Messina raggiunge il grado II-III e registrato dal sismometrografo. A $11^h\ 30^m$ si ha una replica, la quale è sensibile, sussultoria di IV grado a Paternò, di III grado pure sussultorio a Biancavilla; di II grado ad Adernò e Messina. Il 13, a $8^h\ 47^m$ un' altra scossa sensibile, ondulatoria N-S batte Biancavilla sul fianco SW dell' Etna. Il 19, a $9^h\ 19^m$ Belpasso e Paternò sono lievemente agitate da un terremoto che è sussultorio-ondulatorio NW-SE di III grado nella prima località e sussultorio di I grado nella seconda.

Maggio — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna è coperto dalle nubi nei giorni 2, 3 e 30; col cratere centrale in calma nei giorni 4, 7, 8, 9, 10, 13, 15, 16, 17, 18, 19 e 23; con deboli emanazioni di vapori bianchi il 28; forti il 25; con eruzioni deboli di fumo bianco nei giorni 6, 12, 14, 21, 24, 27 e 29; di mediocre intensità e sempre di fumo bianco, nei giorni 5, 11, 20, 26 e 31; notevoli il 1° e 22.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Il giorno 11, a $1^h\ 45^m$ si segnala da Maniace (Bronte) una scossa di terremoto, senza altre notizie sul genere e sulla intensità della scossa. Il 26, a $17^h\ 56^m$ a Viagrande avviene una scossa di terremoto sussultorio-ondulatoria W-E di III grado, registrata lievemente dal grande sismometrografo di Catania, la detta scossa è fortissima a Trecastagni, sussultoria ondulatoria N-S, accompagnata da cupo rombo come di tuono lontano; avvertita generalmente con ispavento dalla popolazione, che si riversa per le strade; lesioni leggere in qualche fabbricato poco solido e allargamento di altre lesioni preesistenti. Il 30, a $14^h\ 10^m$ a Maniace (Bronte) si nota una scossetta strumentale.

Giugno. — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna resta coperto dalle nubi nei giorni 3, 4, 5 e 6; col cratere centrale in calma nei giorni 11, 12, 14, 18, 22, 23 e 25; con deboli emanazioni di vapori bianchi il 7 e 21; con eruzioni deboli di fumo bianco nei giorni 2, 9, 13, 15, 19, 24, 26, 27, 28, 29 e 30; di mediocre intensità nei giorni 1, 8, 10 e 20, notevoli il 16 e 17.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici.— Il 1°, a 2^h 30^m — 2^h 35^m — 2^h 38^m — 2^h 40^m — 2^h 45^m — 2^h 47^m — 2^h 49^m — 2^h 55^m — 3^h — 3^h 2^m — 3^h 5^m — 3^h 10^m — 3^h 15 e 22^h si hanno ben 14 scosse sussultorie, che mantengono in un vero parossismo geodinamico la cittadina di Trecastagni: la 1^a e la 13^a, di VI grado, sono quasi generalmente avvertite nelle vicine Pedara e Viagrande; forti, cioè di V grado la 5^a, l' 8^a e l' 11^a; sensibili di IV grado la 2^a, 3^a, 9^a, 10^a, 12^a e 14^a; leggere di III grado la 6^a e 7^a. Il movimento sensibile di queste scosse non si propaga al di là di Pedara, Viagrande, Viscalori e Fisichelle e le onde morenti delle più forti sono registrate dal grande sismometrografo Cancani e dal microsismografo Vicentini dell' Osservatorio di Catania. Il giorno 2, a 2^h 16^m, a Viagrande si avverte quasi generalmente dalla popolazione un'altra scossa sussultoria ondulatoria SW-NE con due altre repliche meno forti dalla precedente con un' ora d'intervallo l'una dall'altra. A 22^h si ha ancora una scossa sensibile a Trecastagni. Il 5, a 1^h circa altra scossa sensibile nelle predette due località, Trecastagni e Viagrande; il 7, a 1^h e 3^h 5^m altre due scosse negli stessi centri abitati: quella delle 3^h 5^m forte a Trecastagni; l' 11, a 8^h 50^m altra scossa leggera a Trecastagni; il 16 e 17 a 8^h 55^m e 6^h 55^m rispettivamente, vengono segnalate da Viagrande due altre scossette strumentali.

Luglio — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna rimane occultato dalle nubi nel solo giorno 2; col cratere centrale in calma nei giorni 4, 5, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 30 e 31; con deboli o debolissime eruzioni di fumo bianco nei giorni 1, 3, 6, 11, 15, 28; notevoli il 7.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Intorbidamento delle acque di Fiumecaldo nei giorni 19, 20, 25, 27, 28, 29, 30 e 31.

Fenomeni geodinamici. — Il 13 a circa 9^h $^1/_4$ scoppia un fortissimo terremoto nella provincia di Caltanissetta che ha per centro superficiale una località non tanto lontana da Niscemi, ove il fenomeno raggiunge il suo più alto grado d' intensità, cioè il grado VI della scala sismica Mercalli trattandosi di un terremoto non esclusivamente etneo, ci limitiamo solamente ad accennarlo, rimandando il lettore che desidera maggiori particolari alla nota che su di esso lo scrivente pubblicò. (1)

Il 21 a 9^h 18^m si segnala una scossetta strumentale sussultoria ondulatoria N-S da Belpasso ed un' altra il 30 da Biancavilla, a 23^h 15^m sussultoria di IV grado; ove il 31 di quando in quando si avvertono dei boati. Inoltre nei giorni 20, 21, 27 e 28 rispettivamente a 9^h 2^m — 11^h 30^m — 17^h 28^m — 0^h 45^m a Siracusa si hanno quattro scossette sussultorie indicate dal solo avvisatore Galli-Brassart.

Agosto — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna è in calma per quasi tutto il mese; solo si hanno forti emanazioni di vapori bianchi al cratere centrale nei giorni 12 e 13 e deboli eruzioni di fumo pure bianco nei giorni 7, 8 e 15.

Il giorno 2 del mese, il custode dell' Osservatorio Etneo, A. Galvagno, in compagnia di quattro persone, a 20^h $^1/_2$ si trova sulla cima dell' Etna e dopo accurate osservazioni fatte con l' aiuto di un binocolo, non vede nulla di notevole, nè sulle pareti, nè in fondo al cratere centrale; solo nella parte di levante si osserva una cavità nella quale si vedono dei riflessi di luce rossastra.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Intorbidamento delle acque di Fiumecaldo nei giorni 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 15 e 16; il giorno 11 è molto torbida.

---

(1) Vedi: S. ARCIDIACONO. Il terremoto di Niscemi del 13 luglio, 1903. (Boll. della Soc. Sism. Ital vol. X.)

Fenomeni geodinamici. — Il giorno 6, fra le 4^h e le $4^h\ 6^m$ si hanno 4 scosse di terremoto che interessano il fianco meridionale e orientale dell' Etna; trattandosi di fenomeni che si succedono a brevi intervalli di tempo, e data la poca esattezza dei tempi dati per ciascuna scossa dalle diverse stazioni, riesce difficile lo individuarle. Dette scosse raggiungono il grado IV a Nicolosi, Trecastagni, Zafferana Etnea, Milo, Biancavilla; il III ad Acireale; il II a Mineo, il I a Catania e Messina. Inoltre sono anche avvertite dal personale dell' Osservatorio Etneo, come ondulatorie. Il giorno 11 scoppia un fortissimo terremoto a 5 $^1/_2$ circa, noi lo accenniamo per la sua importanza, e perchè nella Sicilia orientale, specialmente, arriva a produrre anche qualche danno ai fabbricati; esso proviene dalla Grecia e secondo alcuni, ha il suo centro in fondo al mare Jonio, nelle vicinanze della isola di Cerigo. Chi desidera maggiori ragguagli intorno a questo interessante fenomeno, consulti il Bollettino della Società Sismologica Italiana, anno 1903.

Settembre — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna è coperto dalle nubi nei giorni 5, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 29 e 30; col cratere centrale in calma nei giorni 1, 2, 3, 11, 13, 17, 18, 19 e 28; con deboli emanazioni di vapori bianchi nel giorno 14; con deboli eruzioni di fumo sempre bianco nei giorni 4, 10, 12, 15, 20 e 21; e di mediocre intensità nei giorni 6, 7, 8, 9 e 16.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Intorbidamento delle acque di Fiumecaldo dal giorno 7 al 10.

Fenomeni geodinamici. – Il 5, a $10^h\ 15^m$ e $16^h\ 23^m$ due scossette sussultorie strumentali a Siracusa. Il 12 a $23^h\ 19^m$ si ha a Catania una lievissima registrazione al grande sismometrografo e a $23^h\ 43^m$ una scossetta strumentale a Mineo preceduta nella giornata da numerose indicazioni sismoscopiche. Il 13, a $0^h\ 9^m$ si hanno lievissime perturbazioni al grande sismometrografo in relazione ad una scossetta di III grado avutasi a Messina e registrata anche a Mineo. Questa scossa fu anche registrata per buona parte del continente meridionale e centrale italiano.

Il 14 a $5^h\ 10^m$ si ha un' altra scossetta di I grado a Mineo e a $5^h\ 30^m$ un' altra dello stesso genere a Siracusa. Il 16, a Catania, a $2^h\ 37^m$ si hanno tracce lievissime di scossetta su entrambe le componenti del grande sismometrografo. Il 25 a $5^h\ 14^m$ e $19^h\ 3^m$ si ripetono altre due scossette sussultorie insensibili all' uomo nella stessa Siracusa.

Ottobre — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna rimane coperto dalle nubi nei giorni 2, 4, 5, 9, 10, 11 e 24; col cratere centrale in calma nei giorni 1, 3, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 25, 26, 28 e 29; con deboli eruzioni di fumo bianco il 19, 30 e 31; con eruzioni di mediocre intensità e sempre di fumo bianco, nei giorni 22, 23 e 27.

Nel giorno 14, a $18^h\ ^1/_2$ è notata ad Acireale dal prof. Gaetano Platania, una tenue pioggia di cenere che dura circa mezz'ora; il cielo era coperto e a $18^h\ ^3/_4$ osservato l' Etna, nulla si nota di anormale; la dimane però, il cratere centrale sul fianco di ENE si mostra coperto di cenere caduta nella sera precedente. La detta cenere era in granelli piccolissimi, di $^1/_2$ mm. circa di diametro di un colore bianco grigiastro, la sua caduta fu avvertita da moltissime persone, e sino al giorno 16 si vedevano ancora le tracce sulle foglie delle piante.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Intorbidamento delle acque di Fiumecaldo nei giorni 1, 2, 3, 8, e 9.

Fenomeni geodinamici. — Nessuno, se si toglie una scossetta leggerissima ondu-

latoria avvenuta a Sortino a $10^h\ 44^m$ ed un' altra strumentale a Siracusa a 4^h sussultoria, il giorno 8.

Novembre — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna è coperto dalle nubi nei giorni 1, 2, 3, 7, 11, 17, 18, 19, 20, 21, 22 e 30; col cratere centrale in calma nei giorni 8, 10, 13 e 26; con deboli eruzioni di fumo bianco nei giorni 9, 14, 15, 16, 23, 24, 25, 28 e 29; di mediocre intensità il 4, 6, 12 e 27; notevoli o forti il 5.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Intorbidamento delle acque di Fiumecaldo nei giorni 15, 16 e 17. Nei giorni 15, 16 e 17 si ha un' attività eruttiva straordinaria allo Stromboli con eruzioni di molto materiale frammentizio incandescente, cenere, lapilli e una grande corrente di lava; le eruzioni spesso sono accompagnate da boati e da fortissimi colpi come di grossa artiglieria che mettono spavento agli abitanti dei vicini centri abitati.

Fenomeni geodinamici. — Il 19, a Siracusa, a $15^h\ 40^m$ si ha una delle solite scossette sussultorie di I grado. Il 20 a $11^h\ 58^m$ scoppia un terremoto molto forte, il quale scuote l' Etna dalla cima all' ampia sua base e si propaga, al solito, sino a Messina e sino all' antica regione flegrea della Sicilia meridionale. Questo terremoto raggiunge il grado VI a Viagrande, Zafferana Etnea, Milo, S. Venerina, Acireale e Linguaglossa; il grado V a Nicolosi, Belpasso e Giarre; il grado IV a Biancavilla, il III a Catania, Paternò ed Adernò; il II a Maniace (Bronte) il I a Mineo e Messina.

A Viagrande la scossa è sussultoria ondulatoria W-E, avvertita generalmente dalla popolazione con ispavento: produce danni di pochissima importanza, cioè, screpolature ai muri, nelle volte del Collegio di Maria e della chiesa di S. Biaggio, si hanno anche cadute di tegole, calcinacci ecc. ecc.; la scossa fu pure avvertita a Trecastagni, Pedara, Aci S. Antonio, Aci Bonaccorsi ecc.

A Zafferana Etnea è ondulatoria, N-S, avvertita generalmente dalla popolazione che spaventata esce all' aperto, temendo danni.

A Milo la scossa è pure ondulatoria E-W, avvertita generalmente dalla popolazione che spaventata esce all' aperto, temendo danni.

A S. Venerina la scossa è generalmente avvertita dagli abitanti come nelle due precedenti località.

Ad Acireale è sussultorio-ondulatoria N-S.

A Linguaglossa gli strumenti erano in riparazione e della scossa si diede solamente il grado d' intensità VI.

A Nicolosi è sussultorio-ondulatoria NE-SW avvertita generalmente con panico.

A Belpasso è pure sussultorio-ondulatoria N-S avvertita generalmente con panico.

A Giarre è ondulatoria NW-SE e avvertita generalmente.

A Biancavilla è sussultorio-ondulatoria NW-SE.

A Catania è in parte avvertita dalla popolazione, specialmente da quelli che si trovano allo stato di riposo e lontani dal frastuono cittadino: è dapprima sussultoria, poi ondulatoria NW-SE.

A Paternò è sussultoria ed avvertita quasi generalmente.

Ad Adernò è sussultorio-ondulatoria NW-SE avvertita pure quasi generalmente.

A Maniace, in quel di Bronte, è leggerissima, avvertita appena da qualche persona per l' imperversare di un temporale.

A Mineo e Messina è registrata solamente dagli apparecchi.

A 13^h 53^m poi si ha al grande sismometrografo un lievissimo accenno su entrambe le componenti, di una leggerissima scossetta.

Il 24 a 12^h 46^m a Catania si ha una scossetta leggerissima, avvertita appena da qualche persona e registrata dal grande sismometrografo; a questa scossetta probabilmente corrisponde la scossetta indicata dagli strumenti di Mineo a 12^h 52^m circa.

Il 25 si ha un' altra scossa interessante principalmente la provincia di Siracusa. La detta scossa avviene a 9^h 26^m ed è di IV grado, sussultorio-ondulatoria NNE-SSW a Siracusa; di III grado ondulatoria a Giarratana; di II grado a Catania e Pachino nella quale ultima località è ondulatoria NW-SE; di I grado a Mineo, ove si ha una replica pure strumentale a 10^h 31^m. Il 26 a Siracusa a 23^h 2^m si ha una scossetta sussultoria di I grado.

Dicembre — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna rimane coperto dalle nubi nei giorni 3, 4, 9, 16, 18, 19, 21, 22, 23, 24 e 29; col cratere centrale in calma nei giorni 2, 10, 13, 17 e 20; con deboli emanazioni di vapori bianchi nei giorni 12, 25, 26, 30 e 31; con deboli eruzioni di fumo bianco nei giorni 6, 7, 8, 14, 15, 27 e 28; mediocri il 1°, 5 e 11.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Intorbidamento delle acque di Fiumecaldo nei giorni 2, 3, 7, 8.

Fenomeni geodinamici. — Il 14, a Castelbuono, a 1^h 45^m scossa ondulatoria N-S forte di V grado. Inoltre in questo mese si annunziano numerosissime scossette strumentali, evidentemente di origine puramente locale.

1904 Gennaio — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna è avvolto tra le nubi nei giorni 3, 4, 5, 7, 8, 9, 17, 23, 24, 25 e 28; col cratere centrale in calma nei giorni 2, 14, 16 e 29; con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi il 6, 12, 13 e 31; con deboli eruzioni di fumo bianco nei giorni 1, 11, 15, 20, 21, 26, 27 e 30, con eruzioni di mediocre intensità e sempre di fumo bianco, il 10, 18 e 19, notevoli, il 22.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nel giorno 20 da Catania si vedono con il cannocchiale Browning, notevoli colonne di vapori bianchi sollevarsi da *Vulcarolo*; inoltre il cratere più alto dei Monti Silvestri (eruzione del 1892) ha la cima spoglia di neve ed è fumante.

Intorbidamento delle acque di Fiumecaldo nei giorni 10, 11, 12, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30 e 31.

Fenomeni geodinamici. — Nessuno. A Mineo continua la registrazione di numerose scossette strumentali.

Febbraio — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna rimane coperto dalle nubi nei giorni 5, 9, 12, 15, 16, 24 e 25; col cratere centrale in calma nei giorni 1, 14 e 26; con deboli emanazioni di vapori bianchi il 20; forti e di vapori cenerognoli il 3; di vapori bianchi l' 8 ed il 27; con deboli eruzioni di fumo bianco nei giorni 2, 4, 6, 11, 13, 21, 22, 23 e 29; di fumo cenerognolo nei giorni 10, 17, 18 e 19; con eruzioni di fumo bianco di mediocre intensità nei giorni 7 e 28.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Intorbidamento delle acque di Fiumecaldo nei giorni 5, 6, 7 e 8.

Fenomeni geodinamici. — Il giorno 4, a 11^h 46^m si scuote il fianco orientale dell' Etna con un terremoto il quale è di IV grado ad Acireale, S. Venerina e Zafferana Etnea: delle precedenti località, la sola Zafferana dà la scossa come ondulatoria W-E; è di II grado ad Aci S. Antonio e Trecastàgni; di I grado, registrata del grande sismometrografo

dell' Osservatorio di Catania. Il 15, a 6^h circa, a Patti si avverte da poche persone in quiete una scossetta ondulatoria N-S; intorno alle 23^h $^1/_4$ scoppia un forte terremoto interessante specialmente le Calabrie e la parte orientale della provincia di Messina. (1) Il 18, Catania e Messina sono leggermente agitate a 6^h 11^m da un movimento che lascia solo tracce sui sismometrografi e fa scaricare qualche sismoscopio. Il 20 a 17^h 43^m tutta la Sicilia si scuote da Palermo a Catania e le onde sismiche si propagano per quasi tutto il continente italiano. A Messina la scossa è di II grado; di I a Catania e Mineo; la maggiore intensità del fenomeno (V grado) si ha nei circondarii di Palermo e Corleone. (1) Il 24 e 25 rispettivamente a 9^h 5^m e 8^h 55^m si segnalano due scossette sussultorie di I grado da Siracusa; altra il 29 nel quale giorno Zafferana Etnea è battuta da un forte terremoto ondulatorio W-E.

Marzo — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna è coperto dalle nubi nei giorni 4, 5, 17, 18, 21, 26, 27, 28, 29 e 31; col cratere centrale in calma il 9 e 10; con deboli emanazioni di vapori bianchi nei giorni 1, 3, 8, 12 e 13; con deboli eruzioni di fumo bianco il 6, 11, 15, 16 e 30; di fumo un po' cenerognolo il 22 e 23; con mediocri eruzioni di fumo bianco nei giorni 2, 7, 14, 19, 20, 24 e 25.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Intorbidamento delle acque di Fiumecaldo nei giorni 5, 6, 7, 8, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 e 20.

Fenomeni geodinamici. — Il 21 e 24 rispettivamente a 10^h e 14^h 30^m si segnalano da Maniace, in quel di Bronte, due leggerissime scossette.

Aprile — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna è coperto dalle nubi nei giorni 22, 27 e 28; col cratere centrale in calma il 3, 16 e 21; con deboli emanazioni di vapori bianchi nei giorni 1, 19, 25 e 29; forti l' 11, il 14 e 24; con deboli eruzioni di fumo sempre bianco nei giorni 4, 9, 10, 15, 18 e 20; di mediocre intensità nei giorni 2, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 17, 23 e 26; notevoli il 30.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Nessuno.

Maggio — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna è coperto dalle nubi nel giorno 1; col cratere centrale in calma nei giorni 27, 29, 30 e 31; con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi l' 11 ed il 16; con deboli eruzioni di fumo bianco nei giorni 12, 14, 15, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 26 e 28; di mediocre intensità nei giorni 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 17, 18 e 24.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Il 3, a Catania a 0^h 43^m registrazione di scossetta al solo grande sismometrografo; a 22^h 30^m scossa lieve a Lampedusa; il 4 nella predetta isola di Lampedusa si ripete il fenomeno ma assai più forte tanto da destare panico nella popolazione: in probabile relazione con le indicazioni e registrazioni sismiche avute quasi alla medesima ora a Catania e Mineo. Il 5 a 2^h 20^m si ha un' ultima scossa leggera ondulatoria nella stessa Lampedusa. Il 9, a 3^h 25^m si ha una forte scossa ondulatoria W-E a Sciacca, avvertita generalmente dalla popolazione; a Capo S. Marco si screpola una casa. Il 10, a 5^h 30^m si avverte in parte dalla popolazione di Bronte una scossa sussultoria di III a IV grado. Il 21, a 6^h 12^m il suolo si commove leggermente a Maniace e Bronte, questo movimento vien registrato dai sismometrografi di Catania e Mineo ed è avvertito molto leggermente a Malta. Il 24, a 12^h 2^m si hanno lievissime perturbazioni al grande sismo-

(1) Vedi Bollettino della Società Sismologica Italiana, anno 1904.

metrografo dell' Osservatorio di Catania e una scossetta strumentale a 11^h 55^m a Messina e Reggio Cal.

Giugno — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna col cratere centrale in calma nei giorni 1, 2, 11, 19, 20, 21, 29 e 30; con forti emanazioni di vapori bianchi il 22; con deboli eruzioni di fumo bianco nei giorni 5, 9, 10, 15, 16, 18, 25, 26, 27 e 28; di mediocre intensità nei giorni 3, 4, 6, 7, 8, 13, 14, 17, 23 e 24; con eruzioni di fumo cenerognolo forti e tali da formare folti pennacchi sulla cima del monte, il giorno 12. Il giorno 24, a 13^h $^1/_4$ circa si nota ad Acireale una tenue pioggia di cenere grigia, che secondo il prof. Gaetano Platania, doveva provenire dall' Etna; in quell' ora il vulcano era coperto da nubi, ma queste nella giornata dileguatesi, non si vede nulla di notevole.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Il giorno 14, a 20^h 7^m, scoppia un sensibile terremoto in Val di Noto che per il modo singolare di come si manifesta alla superficie del suolo, costituisce uno dei tanti esempii di terremoto *policentrico*; il fenomeno raggiunge il grado IV della scala sismica del Mercalli a Mineo, Licodia Eubea, Buccheri, Chiaramonte Gulfi, Modica e Noto ed è lievissimamente registrato dal grande sismometrografo di Catania (1). Il 17, a 5^h 34^m il grande sismometrografo Cancani ed il microsismografo Vicentini dànno la registrazione di una lievissima scossetta; a 13^h 47^m a Maniace (Bronte) si segnala una altra leggerissima scossetta avvertita da pochi. Il 28, a 9^h 6^m si ha una scossetta sussultoria ondulatoria S-N a Pachino.

Luglio — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna rimane coperto dalle nubi nei giorni 7 e 16; col cratere centrale in calma nei giorni 10, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30 e 31; con leggere emanazioni di vapori bianchi il 15; con deboli eruzioni di fumo bianco nei giorni 2, 3, 4, 5, 6, 11, 12, 13, 14, 17, 18, 20, 21, e 22; di mediocre intensità 1, 8, 9 e 23; notevoli il 19. Nei giorni 14, 20, 21, 22 e 23 i vapori eruttati dall' Etna si condensano in nubi temporalesche al di sopra e attorno alla sua cima e qualche volta si risolvono in temporali con lampi, tuoni e grandine.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nel giorno 19, dalle 7^h 30^m alle 8^h 15^m si notano forti emanazioni di vapori bianchi da *Vulcarolo.*

Fenomeni geodinamici. — Il giorno 8, a 13^h 30^m a Catania si ha la registrazione di una lievissima scossetta al grande sismometrografo. Il 16 a Salina (Isole Eolie) a 19^h 30^m — 21^h 15^m — 22^h (ore assai incerte) si hanno tre scosse di terremoto a Pollara: la 1^a leggerissima, la 2^a leggera, la 3^a sensibile. Il 17 intorno alla mezzanotte e intorno alle 2^h altre due scosse nella stessa località: la 1^a molto forte, la 2^a leggera; altra registrazione si ha al grande sismometrografo dell'Osservatorio di Catania a 8^h 28^m di una lievissima scossetta. Il 27, a 10^h 30^m si nota una leggera scossa ondulatoria da alcune persone a Girgenti; altra il 28, nella stessa città come la precedente; questa indicata pure da diversi strumenti dell' Osservatorio di Mineo e registrata dal grande sismometrografo dell' Osservatorio di Catania.

Agosto — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L'Etna è coperto dalle nubi nel giorno 5; col cratere centrale in calma nei giorni 1, 13, 14, 16, 18, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30 e 31; con debolissime emanazioni di vapori bianchi il 3; con deboli eru-

(1) Vedi: S. ARCIDIACONO. Il terremoto del 14 giugno 1904 in Val di Noto. (Bollettino della Società Sismologica Italiana Vol. X).

zioni di fumo bianco nei giorni 9, 11, 12, 17, 19 e 20; di mediocre intensità nei giorni 2, 4, 6, 7, 8, 10 e 15.

Nei giorni 4, 7 e 20, al solito, si condensano al di sopra e attorno alla cima dell' Etna nubi temporalesche, e in tale quantità, da coprire gran parte del cielo di Catania, risolvendosi poi in temporali, con lampi tuoni, pioggia e grandine.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Intorbidamento delle acque di Fiumecaldo nei giorni 26 e 27.

Fenomeni geodinamici. — Il 26, a 13^h 51^m scoppia un forte terremoto il quale ha il suo centro superficiale a Mineo, ove raggiunge il grado V della scala sismica Mercalli. Hanno pure agito altri quattro centri secondarii, e cioè uno tra Ferla e Canicattini, un' altro tra Lentini ed Augusta; un terzo a Ragusa, un quarto a Spaccaforno: in tutto cinque centri. Anche questo terremoto ci offre un altro esempio di terremoto *policentrico* e quantunque non appartenga alla categoria dei terremoti etnei, pure per la sua importanza e singolarità ne abbiamo qui voluto far cenno (1). Si ha una replica a 14^h 7^m la quale a Mineo raggiunge il grado IV della solita scala Mercalli.

Settembre — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna rimane coperta dalle nubi nei giorni 4, 9, 19 e 20, col cratere centrale in calma nei giorni 2, 3, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 14, 16, 23 e 26; con deboli emanazioni di vapori bianchi nei giorni 17, 18, 21 e 25; con eruzioni deboli di fumo bianco nei giorni 5, 22, 27 e 28; di mediocre intensità il 1°, 10, 15, 24, 29 e 30.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — L' acqua di Fiumecaldo s' intorbida nel solo giorno 30.

Fenomeni geodinamici. — Il giorno 3, a Maniace (Bronte) a 6^h 50^m e 16^h 30^m si hanno due leggerissime scossette. Il 23 e 24, rispettivamente a 3^h 25^m e 7^h 40^m altre due scossette: la 1ª leggerissima, la 2ª ondulatoria E-W leggera.

Ottobre — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna è invisibile nei giorni 1, 2, 9, 10, 14, 16, 17, 18, 19, 24, 25, 26, 28, 29 e 31; col cratere centrale in calma nei giorni 8, 27 e 30; con deboli emanazioni di vapori bianchi nei giorni 3, 4, 5, 6, 7, 11, 12, 13, 15 e 23; con eruzioni deboli di fumo sempre bianco, il 20; di mediocre intensità, il 21 e 22.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Intorbidamento delle acque di Fiumecaldo il 1°.

Fenomeni geodinamici. — Il giorno 2, a 15^h 42^m si ha un forte terremoto che scuote tutta la Sicilia orientale, le Calabrie e viene registrato in quasi tutta l' Italia centrale; noi ci limiteremo a dare le notizie pervenute all' Osservatorio di Catania. Il terremoto è di IV grado a Stromboli, Messina, Linguaglossa, Randazzo, Mineo e Siracusa: è ondulatorio SW-NE nella prima località, di non determinato genere nella seconda, sussultorio-ondulatorio di non determinata direzione nella terza, sussultorio nella quarta, di non determinato genere nella quinta, sussultorio accompagnato da rombo nella sesta; e di III grado a Maniace (Bronte), Piedimonte Etneo e Pachino, nella quale ultima località è sussultorio ondulatorio NE-SW; è di II grado a Catania e Lipari nella quale ultima località è ondulatorio E-W. Il 10, a Maniace (Bronte) a 6^h 37^m scossetta avvertita da pochi; il 23 altra scossetta nella predetta Maniace, ma stavolta strumentale.

Novembre — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna rimane avvolto tra le nubi

(1) Vedi: S. ARCIDIACONO. Il terremoto di Mineo del 26 agosto 1904. (Bollettino della Società Sismologica Italiana. Vol. XI).

nei giorni 1, 2, 16, 24, 25, 26, 27, 28 e 30 ; col cratere centrale in calma nei giorni 4, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 17, 19, 20 e 22 ; con doboli emanazioni di vapori bianchi il 15 ; forti il 5; con deboli eruzioni di fumo bianco nei giorni 6, 7, 8, 18, 21, 23 e 29; mediocri il 3.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Il 15, a 8^h 40^m e 10^h due scossette strumentali a Maniace, ove si ripete lo stesso fenomeno il 17 a 17^h 37^m, il 18 a 7^h 36^m, il 19 a 13^h 45^m e 14^h 3^m. Il 20, a 11^h 42^m si ha una sensibile scossa ondulatoria E-W ad Adernò indicata dagli strumenti dell' Osservatorio di Mineo. Il 21 a 6^h 1^m, il 23 a 10^h 20^m si hanno altre due scossette strumentali nella predetta Maniace.

Dicembre — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna è coperto dalle nubi nei giorni 3, 5, 21 e 31 ; col cratere centrale in calma nei giorni 2, 8, 22, 23, 24, 28 e 29; con deboli eruzioni di fumo bianco nei giorni 1, 6, 7, 9, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 25, 26, 27 e 30; con eruzioni di mediocre intensità il 4, 10 e 11 ; notevoli e tali da formare un' imponente colonna di fumo bianco, nel giorno 14.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Il giorno 2, a Catania, a 22^h 57^m si ha una lievissima registrazione sismica al grande sismometrografo. Il 10 a Salina, a 7^h 10^m circa è avvertita una forte scossa di terremoto sussultorio-ondulatorio SE-NW accompagnato da rumore come colpo di cannone; l'albero del semaforo oscillava fortemente. A 19^h 12^m da Siracusa si segnala una scossa sensibile ondulatoria N-S accompagnata da rombo, avvertita appena da qualche persona a Floridia e Melilli : nella prima località è ondulatoria NW-SE, nella seconda sussultoria; registrata dai soli strumenti all' Osservatorio di Mineo e registrata appena dal grande sismometrografo dell' Osservatorio di Catania. Nella notte tra il 16 ed il 17 si hanno diverse scosse avvertite, secondo alcuni a Randazzo, Raccuia, Montalbano d' Elicona, Novara di Sicilia, Castiglione di Sicilia, Francavilla, Mazzarrà, Graniti, Patti ecc. La massima intensità di queste scosse pare che sia di IV grado raggiunta a Castiglione di Sicilia. Il 23 finalmente Catania e Mineo sono lievemente agitate a 20^h 47^m da movimenti sensibili solamente agli strumenti.

1905 Gennaio — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna rimane coperto dalle nubi nei giorni 1, 6, 7, 8, 11, 14, 15, 16, 17, 22, 27 e 28; col cratere centrale in calma nei giorni 10 e 31 ; con deboli emanazioni di vapori bianchi il 23, 24 e 29; con deboli eruzioni di fumo bianco nei giorni 3, 4, 9, 12, 13, 18, 20, 21, 25 e 30; di mediocre intensità nei giorni 5, 19 e 26; notevoli il 2.

Fenomeni eruttivi eccentrici — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Il 3, ad Augusta, a 2^h circa si avverte da pochissime persone in quiete una scossetta sussultoria accompagnata da leggero rombo. Il 12 a 2^h circa da Filicudi si segnala una forte scossa di terremoto ondulatorio, preceduta da forte rombo, avvertita generalmente da tutti gli abitanti dell' isola; si ha una replica leggera, pure ondulatoria alle 4^h circa. Il 15 a 7^h 50^m si nota una scossetta strumentale a Maniace (Bronte). Il 17, a 6^h altra scossa ondulatoria di IV grado è avvertita a Castroreale.

Febbraio — *Fenomeni eruttivi centrali* — L' Etna resta coperto dalle nubi nei giorni 9, 10, 14, 15, 19, 21, 22, 24, 25, 26 e 28; con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi nei giorni 1, 3, 4, 5, 6 e 7; con deboli eruzioni di fumo bianco nei giorni 2, 8, 11, 16, 17, 18, 20, 23 e 27; di mediocre intensità il 13; forti il 12.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Il giorno 14 a 2^h 55^m Trabia è scossa da un forte terremoto sussultorio che sveglia di soprassalto la popolazione; a Termini Imerese fra 2^h 30^m e 3^h si avvertono varie scosse ondulatorie forti; a Sciara la scossa delle 2 $^1/_2$ è leggera di III grado. Inoltre a Trabia dopo la forte scossa delle 2^h $^1/_2$ si avvertono sino alle 12^h con l'intervallo di 3^h a 4^h altre scosse. Il 15 nella predetta Trabia, a 0^h 55^m e 23^h 50^m due scosse, non si sa di che genere e intensità. Il 24, a Trabia e Termine Imerese a 23^h 55^m si ha un'altra scossa sensibile. Il 25, a 2^h circa si avverte da molti allo stato di quiete una scossa ondulatoria a Ciminna (Palermo); altra scossa leggerissima sussultoria a 7^h a Villabate; a 11^h 50^m altra leggera con ripresa, pure leggera dopo 1^m a Trabia.

Marzo — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L'Etna è coperto dalle nubi nei giorni 3, 9, 23, 24 e 26; col cratere centrale in calma nei giorni 12, 17, 18, 19, 20, 21, 27, 29, 30 e 31; con deboli emanazioni di vapori bianchi il giorno 8 e 25; forti e di vapori grigi il 15 e 16; con deboli eruzioni di fumo bianco nei giorni 1, 2, 4, 5, 7, 10, 11, 13, 22 e 28; di fumo un po' grigio il 14; con eruzioni di fumo bianco di mediocre intensità il 6.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Nei giorni 1 e 3, rispettivamente a 18^h 1^m e 23^h 30^m si segnalano due scossette strumentali da Maniace; il 4, a 14^h circa in contrada *Fossalacqua*, nelle vicinanze di Acireale si avverte una sensibile scossa di terremoto, che si ripete forte tanto, da fare uscire all'aperto gli abitanti a 19^h 25^m — 23^h e 24^h del giorno 7.

Aprile — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L'Etna rimane occultato dalle nubi nei giorni 18 e 19; col cretere centrale in calma nei giorni 2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 13, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29 e 30; con deboli emanazioni di vapori bianchi il 7; con deboli eruzioni di fumo bianco nei giorni 3, 10, 14, 15, 16 e 20; di fumo un po' grigio nei giorni 1 e 17; con mediocri eruzioni di fumo pure un po' grigio, il 4.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — A 14^h 9^m violentissima esplosione allo Stromboli, con eruzione di grandiose masse di fumo nerastro, pioggia di cenere; lo scoppio è simile ad un colpo di cannone di grosso calibro ed è così forte da produrre scuotimento e tremiti alle finestre delle abitazioni e spavento nella popolazione.

Fenomeni geodinamici. — Il 14, a 2^h 15^m ed il 16 a 16^h 10^m due scossette strumentali a Maniace (Bronte); altra il 22 a 13^h 50^m. Il 27, a 4^h 39^m scossa sussultoria di IV a Zafferana Etnea.

Maggio — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L'Etna è coperto dalle nubi nei giorni 10, 11, 13, 14, 15, 28, 29, e 30; col cratere centrale in calma nei giorni 1, 8, 9, 16, 17, 19, 24, 25, 26 e 27; con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi nei giorni 3, 4, 7, 20 e 23; forti il 2; con eruzioni deboli di fumo bianco nei giorni 5, 6, 12, 18, 21, e 22; di mediocre intensità il 31.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Il 5, a Giarre, a 13^h 14^m si nota una scossetta sussultoria dl I grado. Il 14, a 4^h 25^m si ha una scossetta a Catania, registrata dal solo microsismografo Vicentini; a 19^h 18^m si ha altra registrazione assai lieve, tanto nel predetto strumento, quando al grande sismometrografo Cancani in corrispondenza di un forte terremoto ondulatorio-sussultorio di V grado in direzione E-W avvertito con spavento dalle popolazioni di Milo e Zafferana Etnea. Il 20, a Catania a 12^h 11^m — 18^h 24^m — 19^h 4^m — 19^h 15^m si hanno quattro registrazioni sismiche lievissime al microsismografo Vicentini e

al grande sismometrografo Cancani, delle quali la prima di lontana origine, le altre di origine locale.

Giugno — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L'Etna rimane occultato dalle nubi nel solo giorno 4; col cratere centrale in calma nei giorni 8, 11, 12, 13, 14, 20, 24 e 27; con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi nei giorni 9, 16 e 30; forti il 2, 6 e 23; con deboli eruzioni di fumo bianco nei giorni 1, 5, 10, 17, 18, 19, 21, 22, 25, 26 e 29; di mediocre intensità il 7, 15 e 28; notevoli e tali da formare un lungo pennacchio piegato verso S-W, il 3.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Il giorno 21, a 9^h si notano forti emanazioni di vapori bianchi da Vulcarolo; al cratere centrale si hanno deboli eruzioni di fumo bianco alla detta ora.

Fenomeni geodinamici. — Il 1°, a 5^h 44^m e 22^h 48^m si hanno al grande sismometrografo e al microsismografo Vicentini due registrazioni sismiche dovute a terremoti provenienti dall'Albania. Il 5, a Maniace (Bronte) a 21^h 10^m si nota una scossetta strumentale. Il giorno 11 a Catania, a 7^h 5^m si ha una registrazione lievissima sulle due componenti orizzontali del grande sismometrografo Cancani e Vicentini.

Luglio — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L'Etna rimane coperto dalle nubi nel solo giorno 16; col cratere centrale in calma nei giorni 1, 2, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 18, 19, 21, 22, 23, 27, 28, 29 e 31; con forti emanazioni di vapori bianchi il 17; con deboli eruzioni di fumo bianco nei giorni 3, 5, 24, 25 e 26; mediocri nei giorni 6, 13, 20 e 30.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. – Il 2 a 8^h 52^m si ha una scossetta di II grado a Mineo di I grado a Maniace e Catania, ove fu registrata solamente dal grande sismometrografo Cancani e dal microsismografo Vicentini. Il 4, a 6^h 10^m si ha una lievissima registrazione ai predetti strumenti di Catania. Il 15, a 5^h 40^m si ha una scossetta strumentale a Maniace; altra il 19, a 13^h 4^m sussultoria a Giarre.

Agosto — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L'Etna è col cratere centrale in calma nei giorni 1, 2, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 17, 19, 21, 22 e 23; con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi il 14, 15 e 16; fortissime il 27; con deboli eruzioni di fumo bianco nei giorni 3, 4, 6, 18, 25, 26, 28, 29, 30 e 31; di mediocre intensità il 20 e 24.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — A 5^h 18^m del 29 si ha a Stromboli una violenta eruzione di fumo nerastro, grosse pietre incandescenti e cenere lanciati sino all'altezza di circa m. 400, accompagnata da una fortissima detonazione che produsse tale scuotimento nell'aria da aprire qualche imposta; quasi l'intiera isola è avvolta dal fumo eruttivo; panico negli abitanti.

Fenomeni geodinamici. — Nei giorni 7, 8 e 12 rispettivamente a 4^h 21^m — 22^h 50^m e 12^h 35^m si hanno tre scossette strumentali a Maniace, l'ultima con replica a 15^h 37^m dello stesso giorno 12; altra scossetta dello stesso genere si ha nella stessa località il 17 a 20^h 30^m. Il 23 da Acireale si hanno notizie dubbie di una scossetta avvenuta a 5^h circa avvertita da qualche persona.

Il 25 e 28 finalmente, nella predetta Maniace, rispettivamente a 0^h 47^m e ora indeterminata, si hanno due altre scossette strumentali.

Settembre — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L'Etna è coperto dalle nubi nel solo giorno 19; col cratere centrale in calma nei giorni 2, 3, 4, 5, 7, 16, 18, 22, 23, 25, 26·

27, 29, e 30; con deboli emanazioni di vapori bianchi al cratere centrale il 9; forti il 13 e 14; con deboli eruzioni di fumo bianco nei giorni 1, 6, 8, 15, 17, 20, 24 e 28; e di mediocre intensità nei giorni 10, 11, 12 e 21.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Intorbidamento delle acque di Fiumecaldo il giorno 8 e 21.

Fenomeni geodinamici — Il giorno 1 a Maniace, a $14^h\ 34^m$ si ha una leggerissima scossa di II grado; il 4 nella stessa località a $6^h\ 25^m$, se ne ha un'altra strumentale, seguita da altre dieci da $9^h\ 25^m$ a $10^h\ 50^m$; il 5 si ha ancora un' altra scossetta nella predetta Maniace a $18^h\ 57^m$. Il giorno 8 scoppia un terremoto in Calabria che riesce disastrosissimo per moltissimi centri abitati di quella regione. Noi, attesa l'importanza del fenomeno, diamo qui sommariamente le notizie pervenute all'Osservatorio di Catania e riguardanti la Sicilia e le isole adiacenti. Questo terremoto è di grado VIII a Stromboli, sussultorio ondulatorio, produce lesioni e gravi danni ai fabbricati, semaforo parzialmente crollato; spavento nella popolazione; è di VI grado ondulatorio a Reggio Cal. e Lipari in direzione SW-NE; di V grado a Catania, Belpasso, Paternò, Bronte, Maniace, Randazzo, Linguaglossa, Giarre, Riposto, S. Venerina, Milo, Zafferana Etnea e Mineo. A Catania è sussultorio-ondulatorio, in diverse direzioni prima N-S, poi E-W e poi NW-SE, della durata di circa 10^s; a Belpasso è ondulatorio sussultorio W-E; a Paternò ondulatorio sussultorio NE-SW; a Bronte ondulatorio W-E; a Maniace pure ondulatorio N-S; a Randazzo sussultorio ondulatorio E-W; a Linguaglossa ondulatorio sussultorio; a Giarre ondulatorio W-E; a Riposto ondulatorio-sussultorio NW-SE; a S. Venerina e Milo ondulatorio; a Zafferana Etnea di genere indeterminato; a Mineo ondulatorio SE-NW. Il terremoto è di IV grado a Viagrande, Acireale e Siracusa; ondulatorio NW-SE nella prima località e nella seconda, ondulatoria W-E nella terza. Di III grado a Nicolosi, Biancavilla, Adernò e Militello: ondulatorio E-W nel primo centro abitato, sussultorio nel secondo, di genere indeterminato nel terzo e ondulatorio E-W nel quarto.

Ottobre — *Fenomeni eruttivi centrali* — L' Etna rimane coperto dalle nubi nei giorni 10, 11, 12, 25, 26, 28, 29, 30; col cratere centrale in calma nei giorni 1, 2, 3, 4, 7, 8, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 23 e 31; con deboli eruzioni di fumo bianco il 5, 6, 9 e 24; mediocri nei giorni 17, 22 e 27.

Fenomeni eruttivi eccentrici — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Il 6, a Siracusa, a $2^h\ 25^m$ si ha una scossetta avvertita da pochissime persone. Il 14, a $15^h\ 31^m$ si ha una scossetta strumentale a Maniace (Bronte), che si ripete il 20 a $23^h\ 55^m$ il 29 a $7^h\ 31^m$ ed il 30 a $9^h\ 7^m$ e $10^h\ 10^m$.

Novembre — *Fenomeni eruttivi centrali* — L'Etna è avvolto dalle nubi nei giorni 13, 14, 16, 17, 25, 29 e; col cratere centrale in calma nei giorni 3, 4, 6, 9, 10, 12 e 28; con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi nei giorni 5, 7, 15, 18, 21 e 23; con deboli eruzioni di fumo bianco l' 8, il 20, 22 e 26; di mediocre intensità nei giorni 1, 2, 11, 19, 24 e 27.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Il giorno 8, a $23^h\ 8^m$, Reggio Cal., Messina, Catania e Mineo sono lievemente agitate per movimenti insensibili all' uomo provenienti dalla Calabria; il 9 e 11, rispettivamente a $0^h\ 39^m$ e $8^h\ 32^m$ si hanno due scossette strumentali a Maniace; altra scossetta si ha a Stromboli il 13, $18^h\ 50^m$.

Dicembre — *Fenomeni eruttivi eccentrici* — L' Etna è avvolto tra le nubi nei

giorni 1, 2, 3, 4, 6, 7, 11, 12, 13, 20, 28, 30 e 31; col cratere centrale in calma nei giorni 15, 16, 18 e 26; con deboli emanazioni di vapori bianchi nei giorni 5, 10 e 24; forti il 21 e 22; con deboli eruzioni di fumo bianco nei giorni 14, 17, 19 e 25; di mediocre intensità nei giorni 8, 9, 27 e 29; notevoli, il 23.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Nessuno, tranne qualche lieve registrazione sismometrografica, dovuta a repliche del terremoto calabro, oppure a terremoto lontano.

1906 — Gennaio — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna rimane coperto dalle nubi nei giorni 2, 3, 4, 5, 8, 9, 15, 17, 20, 21, 30 e 31; col cratere centrale in calma nei giorni 1, 13, 22, 24, 28; con debolissime emanazioni di vapori bianchi nel giorno 26; forti il 19; forti e di fumo grigio nel giorno 10; con deboli eruzioni di fumo bianco nei giorni 7, 14, 18 e 29; di fumo grigio nei giorni 6, 12 e 27; con mediocri eruzioni di fumo bianco nei giorni 11, 23 e 25; notevoli il 16.

Nella notte fra il 5 ed il 6 avvengono notevoli eruzioni di cenere dal cratere centrale etneo, per le quali rimane coperta una estesa zona di terreno a cominciare dalla cima del monte sino a Catania, ove sulle terrazze sui tetti ecc. si raccoglie in discreta quantità. Il pendio meridionale del cratere centrale, il Piano del Lago, il pizzo ed il pendio meridionale della Montagnola si vedono coperti dalla detta cenere di colore nero, che spicca benissimo sul bianco candido della neve, abbondantemente caduta nei giorni precedenti. Alle 7^h del giorno 6 si hanno al cratere centrale etneo deboli eruzioni di fumo grigio; a 8^h 30^m la cima dell' Etna comincia a coprirsi di nubi; da 9^h a 12^h il cratere centrale è scoperto e si vede sormontato da un folto pennacchio di fumo bianco piegato verso Sud; dopo le 12^h, sino a sera, il vulcano rimane avvolto tra le nubi.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Notevoli eruzioni di fumo bianco da Vulcarolo nel mattino del giorno 6, dopo le eruzioni di cenere del cratere centrale.

Fenomeni geodinamici. — Nessuno.

Febbraio — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna rimane avvolto tra le nubi nei giorni 1, 4, 6, 7 e 13; col cratere centrale in calma nei giorni 22, 23 e 24; con deboli emanazioni di vapori bianchi il 2; con eruzioni deboli di fumo bianco nei giorni 5, 11, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 27 e 28; di mediocre intensità nei giorni 3, 8, 9, 10, 12, 14, 16, 25 e 26.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Il 4, a Siracusa, a 0^h 25^m si ha una scossa sussultoria avvertita da pochi: il 23, a 10^h 7^m si nota a Corleone una scossa sussultorio-ondulatoria NW-SE avvertita da pochi e dopo 2^m se ne ha un' altra come la precedente ondulatoria NW-SE ma più forte.

Marzo — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna resta coperto dalle nubi nei giorni 12, 26, 27 e 31; col cratere centrale in calma nei giorni 1, 2, 4, 5, 9, 11, 13, 14 e 25; con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi nei giorni 15, 16, 17 e 28, con eruzioni deboli di fumo bianco nei giorni 6, 7, 8, 18, 19, 20, 21, 22, 23 e 29; e di fumo grigio il 10; con eruzioni di mediocre intensità e sempre di fumo bianco il 3, 24 e 30; però nel pomeriggio del predetto giorno 3 le eruzioni da mediocri si fanno deboli ed il fumo da bianco si fa grigio.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Il giorno 1 a Zafferana Etnea si hanno due scossette

sussultorie a 4^h 38^m e 4^h 42^m, indicate dall'avvisatore Galli-Brassart ed avvertite da qualche persona; a 21^h 32^m Biancavilla è battuta da una scossa sussultoria di IV grado, la quale è stata indicata da molti strumenti dell'Osservatorio di Mineo e registrata dal grande sismometrografo Cancani e dal microsismografo Vicentini dell'Osservatorio di Catania e Messina. Il 14, a 21^h 20^m a Trapani si ha una scossa, preceduta da rombo, avvertita da molti. Il 22, a 20^h 40^m a Novara Sicilia si avverte quasi generalmente con lieve boato una scossa ondulatoria E-W.

Aprile — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L'Etna resta occultato dalle nubi nei giorni 4, 5, 6, 7, 8 e 9; col cratere centrale in calma nei giorni 19, 23 e 26; con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi nei giorni 1, 2, 13, 16, 18, 29, 30; con eruzioni deboli di fumo bianco nei giorni 3, 10, 11, 12, 14, 20, 21, 22, 24, 27 e 28; e di mediocre intensità il 17 e 25; notevoli il 15.

Nel giorno 13 si nota una tenue pioggia di cenere a Maniace; il 14 si nota lo stesso fenomeno a Maniace e Catania: si constata in modo certo che la cenere è proveniente dal Vesuvio in straordinaria attività eruttiva.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Il giorno 2 si ha una scossetta di I grado a Catania e Mineo registrata da varii strumenti nella seconda località e dal grande sismometrografo e dal microsismografo nella prima. A Catania poi si ripete la registrazione debolissima nel solo microsismografo Vicentini a 12^h 49^m. Il giorno 11, pure in Catania, a 5^h 39^m — 6^h 46^m — 8^h 31^m — 12^h 24^m e 15^h 27^m si hanno lievissime tracce di registrazioni sismiche al microsismografo Vicentini; a 17^h $^1/_4$ circa sul microsismografo Vicentini e sul grande sismometrografo Cancani. Il 12, a 6^h 19^m e 7^h 45^m altre due lievissime registrazioni al microsismografo Vicentini nella stessa Catania.

Il 15, a 10^h 43^m altra lievissima registrazione al grande sismometrografo di Catania. Alle 9^h del 17, scossa forte a S. Alfio (Giarre). Giorno 19 altra scossa sensibile di IV grado a Maniace, registrata lievissimamente dal grande sismometrografo Cancani dell' Osservatorio di Catania; il microsismografo Vicentini è fortemente perturbato per vento e mare agitato. Il 23 scoppia a 0^h 12^m un forte terremoto che scuote principalmente il gruppo montuoso delle Madonie. Esso è di VI grado a Castelbuono, sussultorio ondulatorio S-N, accompagnato da rombo; di V grado a S. Mauro Castelverde, Pollina, Tusa, Geraci Sicula, è ondulatorio S-N preceduto da rombo nella prima località, sussultorio ondulatorio W-E nella seconda, sussultorio nella terza, ondulatorio E-W nella quarta; di IV grado a Petralia sottana, Petralia soprana, Pettineo, Isnello, Grotteri, Gangi, ondulatorio di direzione indeterminata nel primo centro abitato, sussultorio ondulatorio E-W nel secondo, sussultorio ondulatorio SW-NE nel terzo, ondulatorio N-S nel quarto, sussultorio nel quinto, ondulatorio NE-SW nel sesto; di III grado a Castel di Lucio, Motta d' Affermo, Polizzi Generosa; ondulatorio E-W nella prima località, ondulatorio sussultorio W-E nella seconda, ondulatorio S-N nella terza; di II grado a Reitano, S. Stefano di Camastra, Lascari, Cefalù, Caltavuturo; di genere indeterminato nella prima località, ondulatorio di direzione indeterminata nella seconda, ondulatorio E-W preceduto da rombo nella terza, sussultorio nella quarta e quinta. (1) La scossa poi è registrata dagli apparecchi di Catania e Mineo. Il 24,

(1) Vedi: Il terremoto di Niscemi del 23 aprile 1906 di S. Arcidiacono. Bollettino della Società Sismologica Italiana, Vol. X.

a 23^h 16^m gli apparecchi registratori di Catania e Mineo sono perturbati probabilmente in seguito a qualche forte scossa avvenuta nel messinese, Tripi, Forza d'Agrò ecc. Il 27 a Siracusa, a 0^h 4^m si segnala una scossetta sussultoria strumentale. Il 30 a 17^h 15^m Catania e Mineo si agitano assai lievemente per una scossetta insensibile agli abitanti.

Maggio — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L'Etna rimane coperto dalle nubi nei giorni 10, 16, 17 e 18; col cratere centrale in calma nei giorni 2, 3, 9, 13, 14, 23 e 25; con deboli emanazioni di vapori bianchi nei giorni 6, 24, 27 e 30; forti il 20; con deboli eruzioni di fumo bianco nei giorni 4, 5, 11, 12, 21 e 31; di mediocre intensità il 1°, 15, 19, 22, 26, 28, 29; notevoli il 7 e 8.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — L'11, a Corleone, a 4^h 3^m si ha una scossetta ondulatoria N-S leggerissima. Il 19, a 19^h 46^m si ha a Siracusa un'altra scossetta. Il 20, a 11^h 52^m, scoppia un fortissimo terremoto nel messinese il quale raggiunge il grado VI a Barcellona Pozzo di Gotto, ove è sussultorio; il grado V nelle seguenti località: Meri e Novara sussultorio, ondulatorio sussultorio SW-NE preceduto da rombo a S. Lucia del Mela, ondulatorio W-E a Rometta, sussultorio preceduto da rombo a S. Filippo del Mela; raggiunge il grado IV a Castroreale ondulatorio E-W, ondulatorio N-S a Gualtieri Sicaminò, sussultorio seguito da rombo a S. Pier Niceto, ondulatorio N-S preceduto da rombo a Saponara, sussultorio preceduto da rombo a Spadafora S. Martino; raggiunse il III grado a Furnari ondulatorio di direzione indeterminata, Calvaruso sussultorio, Monforte Sangiorgio ondulatorio SW-NE, Venetico ondulatorio E-W, S. Stefano di Briga sussultorio, accompagnato da rombo. Raggiunge il II grado a Milazzo sussultorio, Mandanici e Bauso ondulatorio N-S, Messina ondulatoria-sussultorio. Il 1 grado a Catania e Mineo.

Stato dell' Etna prima dell' eruzione del 1910.

PARTE PRIMA

II. — L. TAFFARA. — Fenomeni eruttivi e geodinamici (dal Giugno 1906 al 23 Marzo 1910).

Per ragioni di salute l' Ing. Arcidiacono non potè ultimare la compilazione del diario riguardante i fenomeni geodinamici ed eruttivi dell'Etna, dal 1° Gennaio 1893 al 23 Marzo 1910, e pertanto ricevetti incarico dal Sig. Direttore del R. Osservatorio di Catania, Prof. A. Riccò, di seguitare io il predetto lavoro che l' Ing. Arcidiacono aveva potuto fare per la maggior parte, fino al Maggio 1906.

Prima di cominciare è bene ch' io dica che nel compilare questo diario seguirò il metodo adottato dallo stesso Ing. Arcidiacono servendomi in parte del materiale da lui stesso raccolto (1) e secondo le intelligenze avute con lui.

1906 Giugno — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna rimase avvolto tra le nubi nei giorni 6, 7, 12, 13 e 23; col cratere centrale in calma nei giorni 4, 8, 16, 24, 28, 29 e 30; con deboli emanazioni di vapori bianchi il giorno 11; nei giorni 3, 5, 15, 17, 18, 19, 21, 25, 26 e 27 si ebbero deboli eruzioni di fumo bianco; mediocri e formanti discreti pennacchi nei giorni 1, 2, 9, 10, 14, 20 e 22.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici (2). — Il giorno 2 a $1^h\ 11^m$ si ebbe una forte scossa ondu-altoria NE di VI a Massanunziata, fraz. di Mascalucia; tale scossa fu avvertita pure a Mascalucia di V; a Nicolosi, Pedara e S. Pietro Clarenza di IV; a Tremestieri Etneo, Gravina di Catania e S. Giovanni Galermo di III; a Trecastagni e Camporotondo Etneo di II; oltre venne registrata dagli strumenti dell'Osservatorio di Catania e di Mineo. Dopo la predetta scossa si ebbero delle repliche a $1^h\ 18^m$ a $1^h\ 54^m$ a $2^h\ 7^m$ avvertite a Massanunziata e Mascalucia come leggerissime (3). Il 6, a $11^h\ 30^m$ circa, leggera scossa a Stromboli, avvertita da poche persone. Il giorno 10 a $2^h\ 44^m$ si ebbe una scossa ondulatoria molto forte nelle Calabrie, che raggiunse il V o VI grado a Monteleone, il IV a Catanzaro, il III a Reggio-Calabria, avvertita molto forte a Mileto e registrata dagli strumenti di tutti i principali Osservatorii Italiani. A $9^h\ 47^m$ dello stesso giorno si ebbe una replica a Reggio Ca-

(1) Del materiale raccolto dall' Ing. Arcidiacono fa anche parte il Bollettino della Società Sismologica Italiana che è servito a completare le nostre notizie.

(2) Dei terrimoti sono stati elencati soltanto quelli di origine siciliana e della Calabria meridionale, e la loro intensità viene data in gradi della scala sismica Mercalli.

(3) Vedere la pubblicazione dell' Ing. S. Arcidiacono « Il terremoto di Massanunziata del 2 giugno 1906 » Bollettino dell' Accademia Gioenia, Fasc. 4°, Serie 2ª — Maggio 1908.

labria avvertita dalle persone come leggerissima e segnalata dal *sismoscopio Agamennone*. Il 13 fu avvertita e registrata altra scossa a 11h 32m proveniente dall'Egeo: la predetta scossa fu avvertita di II a Mineo, Maniace, Messina e Reggio Calabria e registrata dagli strumenti dei principali Osservatorii d'Italia. Il 16 a 1h 9m scossetta strumentale registrata nei principali Osservatorii dell'Italia meridionale; a 20h 44m altra scossetta strumentale segnalata dall'Osservatorio di Maniace. Il 28 a 2h 30m si ebbe una lieve registrazione nel R. Osservatorio di Catania.

1906 Luglio — *Fenomeni eruttivi centrali.*— Nel mese di Luglio il C. C. dell'Etna si mostrò calmo per ben 21 giorni. Si ebbero deboli eruzioni di fumo bianco nei giorni 5, 7, 12, 13, 19, 21, 27, 28 e 29 ed una mediocre eruzione sempre di fumo bianco il giorno 1.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Il 15 a 20h 35m si ebbe a Stromboli una fortissima eruzione con getto di materiale incandescente e molta cenere che il vento impetuoso trasportava verso *Sciara vecchia* incendiando le boscaglie sottostanti. La suddetta eruzione fu preceduta da forte e prolungato rombo. Il 16 a 17h 10m altra violenta eruzione pure preceduta da fortissimo rombo, lanciava enorme quantità di materiale incandescente che incendiava i vigneti in contrada *Piscità;* il giorno appresso l'incendio era quasi spento. Il 23 a 10h ci pervenne la notizia che il vulcano si manteneva ancora attivissimo ed una colata lavica scendeva sulla *Sciara* dove si era prodotta una frattura che dalla bocca 6, giungeva a $^3/_4$ della stessa, con una profondità di circa 50 metri; in quella giornata si notava una continua pioggia di cenere. Nel pomeriggio l'attività tendeva a decrescere. Il 25 l'eruzione accennava sempre a diminuire; la pioggia di cenere continuava ancora e ad intervalli si notava lo scuotimento di imposte e finestre. La bocca 6 si manteneva ancora attivissima emettendo forti e prolungati rombi; le bocche 4 e 4 bis erano calme. Nelle ore pomeridiane si ebbe un crescendo d'attività e simultaneamente riattivaronsi a 13h 15m le bocche 4 e 4 bis eruttando molto materiale; tale recrudescenza venne seguita da fittissima pioggia di cenere che durò fino a sera. Il 26 si ebbero copiose emissioni di vapori prevalentemente bianchi.

Fenomeni geodinamici. — Il giorno 3 a 14h 11m fu avvertita a Zafferana Etnea una forte scossa di terremoto la quale fu avvertita pure dalla popolazione di Trecastagni, Milo, Puntallazzo, S. Alfio, S. Giovanni di Giarre, Mascali Nunziata, Acireale, Linguaglossa, Riposto, Giarre, S. Venerina e registrata negli Osservatorii di Catania, Maniace e Messina (1).

Il 16 si ebbe a Mineo una scossa del II registrata anche all'Osservatorio di Messina. (A Catania il grande sismometrografo trovavasi in riparazione).

Agosto — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L'Etna rimase coperto dalle nubi nei giorni 29 e 30; col C. C. in calma il 3, 5, 8, 9, 12, 13, 15, 16, 18, 21, 23, 24, 25, 26 e 31; nei giorni 4, 6, 7, 10, 11, 14, 17, 19, 20, 22, 27, 28, deboli eruzioni di fumo bianco; mediocri nei giorni 1 e 2.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Il 3, a 21h 45m venne avvertito dalle persone in riposo, a Giarratana (Modica-Siracusa) un terremoto ondulatorio della durata di 2s il quale fu pure avvertito leggermente e da poche persone a Buccheri (Noto-Siracusa), Aci Sant' Antonio, Acireale, Mineo e Catania, e registrata a Messina. Il 22, a 0h 30m, fu avvertita a Ferla, da molte persone in riposo, una scossa ondulatoria pure avvertita da poche persone a Sor-

(1) Vedi Appendice al Vol. XIII 1908-09 del Bollettino della Società Sismologica Italiana a pag. 269.

tino (Noto-Siracusa) e registrata a 0^h 47^m all'Osservatorio di Messina. Il 24 a 20^h 45^m circa si ebbe una scossa ondulatoria sussultoria a Merì (Castroreale-Messina) avvertita da molte persone ; a Mazzara avvertita da poche ; a Venetico (Messina) del III ; a Milazzo pure del III ; a Saponara avvertita da parecchi in quiete. A Messina venne registrata dal Microsismografo Vicentini ed avvertita di II.

1906 Settembre—*Fenomeni eruttivi centrali.*—Nei giorni 25, 26, 27 e 30 l'Etna rimase invisibile per nubi. Il C. C. si mostrò in calma nei giorni 1, 7, 12, 13, 14, 15, 17, 21, 28 e 29. Si ebbero invece deboli eruzioni di fumo bianco nei giorni 2, 3, 8, 9, 11, 16, 18, 19, 20 e 23 e mediocri il 4, 5, 6, 10, 22 e 24.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Il 9 si ebbe una notevole emissione di vapori bianchi da *Vulcarolo* tanto da vedersi da Catania a occhio nudo.

Fenomeni geodinamici. — Dal giorno 8 in poi ebbe luogo nella punta NW della Sicilia un periodo sismico di una certa importanza che fu oggetto di uno studio del Prof. A. Riccò e che sarà prossimamente pubblicato negli Annali del R. Ufficio Centrale di Meteorologia e Geodinamica ; le repliche, che io tralascio per brevità, furono moltissime e se ne trova la pubblicazione a pag. 363 e seguenti dell'App. al Vol. XIII — 1908-09 del Bollettino della Società Sismologica Italiana. A 17^h 51^m dello stesso giorno scossetta strumentale registrata a Catania, Mineo, Maniace, Messina, Caggiano e ad Ischia. La predetta scossetta fu fortissima e di lunga durata a Stromboli dove la popolazione fu presa da grande panico. Altra scossetta strumentale venne registrata lievissimamente negli Osservatorii di Catania e Messina a 2^h 45^m del giorno 9. Il 13 a 23^h 32^m forte terremoto a Stromboli della durata di 10^s in direzione W-E seguito da prolungato rombo, avvertito generalmente dalla popolazione che si riversò all' aperto ; la detta scossa fu registrata negli Osservatorii di Catania e Messina. Il 14 a 5^h 54^m scossetta strumentale registrata a Catania e Mineo. Altra scossetta si ebbe il 17 a 3^h 5^m registrata a Catania, Mineo e Messina ed ancora un' altra il 29 a 9^h 11^m registrata pure nei tre predetti Osservatorii.

Ottobre — *Fenomeni eruttivi centrali.* — Nei giorni 1, 6, 11, 15, 16, 19, 29, 31, non fu possibile osservare il vulcano perchè rimase avvolto tra le nubi; nei giorni 3, 9, 13, 22, 23, 28 il C. C. si mostrò calmo; il 2 si ebbero debolissime emanazioni di vapori bianchi ed un po' più notevoli il 5, 7, 10, 26 e 27; si ebbero invece deboli eruzioni di fumo bianco nei giorni 14, 17, 24 e 25 e mediocri il 4, 8, 12, 18, 20, 21 e 30.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. - Il 27 a 21^h 35^m fu avvertita a Biancavilla (Catania) una scossa sussultoria di III preceduta da rombo. La predetta scossa fu pure avvertita da poche persone ad Adernò, e registrata nell' Osservatorio di Catania. Il 28 a 5^h 52^m scossetta strumentale a Messina.

Novembre — *Fenomeni eruttivi centrali.* — Etna avvolto tra le nubi nei giorni 1, 2, 7, 11, 12, 13, 14, 19 e 20; col C. C. in calma i giorni 8, 9 e 10; con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi il 3, 4, 5, 17, 22, 24 e 26; con deboli eruzioni di fumo bianco nei giorni 6, 15, 16, 18, 21, 27, 28 e 30; con mediocre eruzione di fumo bianco il 23, di fumo cenerognolo il 25 e 29.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Il 20 a 15^h 29^m forte scossa di terremoto ondulatorio E-W avvertita con grande panico dalla popolazione di Zafferana Etnea ; la predetta scossa fu

fortissima alla *Casa del Vescovo* (1) dove trovavasi il custode della neve il quale riferì che la scossa produsse la caduta di grosse pietre dentro la grotta della neve. A Milo fu avvertita generalmente con molto panico; a Trecastagni, Acireale e Riposto la scossa fu leggera ed avvertita da poche persone allo stato di quiete. La detta scossa venne pure registrata negli Osservatorii di Catania, Mineo, Messina e Reggio Calabria.

1906 Dicembre — *Fenomeni eruttivi centrali.* — Etna coperto dalle nubi nei giorni 5,9, 10, 11, 12, 14, 15, 24, 25, 29, 30, 31; nei giorni 1, 4 e 26, si ebbero al C. C. deboli eruzioni di fumo cenerognolo, e di fumo bianco il 6, 8, 13, 20, 23 e 27; il 28 deboli emanazioni di vapori grigiastri. Il 2 sera, furono visti da Nicolosi dei riflessi di luce rossastra al C. C. difatti il giorno 4 si vedeva la neve adiacente al C. C. di una tinta sporca che faceva supporre esservi stata una leggera pioggia di cenere. Nei giorni 2, 3, 7, 19, 21 e 22, mediocri eruzioni di fumo bianco. Il 16 intorno a 10^h ed il 17 intorno a 6^h furon visti folti pennacchi di fumo bianco al cratere centrale. Il 18 a circa 5^h 30^m eruzioni di vapori con cenere e lapillo al C. C. ; a 7^h dello stesso giorno colonna di fumo dritta sulla cima e traccie di cenere sul versante meridionale del cono terminale.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Il 17 contemporaneamente all' esplosione centrale più sopra citata, si notò la presenza di due nuove fumarole alla base E del cono terminale.

Fenomeni geodinamici. — Il 2 a 5^h 21^m ed il 3 a 6^h 54^m , scossette leggerissime registrate negli Osservatorii di Catania e Mineo e la prima anche a Messina. Il 24 a 5^h 30^m circa, scossa sussultoria avvertita da molti in riposo a Spaccaforno, avvertita pure a Pachino generalmente, da pochi a Pozzallo; da pochissimi a Scicli, Rosolino, e Cozzo Spadaro. Il 29 a 7^h 36^m scossetta strumentale registrata negli Osservatorii di Catania e Messina.

1907 Gennaio — *Fenomeni eruttivi centrali.* — Nei giorni 8, 12, 13, 23, 24, 25, 26 e 28, non si potè osservare l'Etna perchè coperto da nubi; però la sera del 25 diradatasi per poco la nebbia furon visti da Zafferana Etna in direzione del C. C. delle striscie di fumo rossastro come lingue di fuoco. Il giorno 18 il C. C. era calmo; il 3 e l' 11 durante la giornata si ebbero deboli emanazioni di vapori bianchi, però la sera del 3 intorno a 18^h 30^m vederonsi da Nicolosi riflessi di luce rossastra al C. C.; questa notizia venne pure confermata da Zafferana Etnea e la mattina del 4 fu visto il cono terminale dell'Etna coperto completamente di sabbia oscura; anche da Randazzo viene confermata la notizia dei riflessi rossastri osservati per parecchie sere dal 2 fino al 10. Nei giorni 2 e 17 si ebbero durante la giornata deboli eruzioni di fumo cenerognolo misto a cenere ed il 19 di fumo bianco; mediocri eruzioni di fumo cenerognolo il 4, 5, e 21; di fumo bianco i giorni 1, 6, 7, 9, 10, 27 e 31; nei giorni 14, 15, 16, 20, 22, 25 e 30 considerevoli eruzioni di fumo or grigio or bianco, or misto a cenere. Il 29 al mattino, mediocri eruzioni da due centri distinti del C. C.; l'uno a NW emetteva fumo bianco; l' altro ad E fumo grigiastro.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Il 3 a 11^h si ebbe una scossa di terremoto ondulatorio avvertita a Barcellona (Messina) da molti in riposo e con tremolio di invetriate; a Catania, Messina, Mineo e Maniace la predetta scossa fu strumentale.

Febbraio — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L'Etna rimase invisibile per nubi nei giorni 1, 4, 7, 8, 10, 12, 14, 15 e 22; nei giorni 3, 13, 16, 21, 23 e 24 si ebbero deboli eruzioni di fumo bianco; esse furono mediocri il 5, 6, 9, 11, 25, 26, 27 e 28 e con

(1) Località ad E dei monti Silvestri e a N di Serra Pizzuta Calvarina.

fumo grigiastro il 17, 18, 19 e 20; in quest' ultimo giorno si osservarono pure tracce di cenere, sul versante SW del cono terminale. Il 2 notevoli eruzioni di fumo bianco formanti un bel pennacchio piegato a NE.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Il giorno 8 a 10^h circa, scossetta ondulatoria a Trecastagni (Catania) avvertita da pochi in riposo e registrata a Mineo. A 19^h 30^m dello stesso giorno altra scossa ondulatoria N-S a Milo avvertita con un certo spavento dalla popolazione, ed avvertita pure come leggera a Zafferana Etnea. Il giorno 9 a 13^h 30^m scossa sensibile di terremoto ondulatorio N-S a Milo, avvertita quasi generalmente con panico; a Zafferana Etnea fu avvertita solo da qualche persona. A 14^h 35^m altra sensibile scossa a Zafferana Etnea, preceduta a breve distanza da altra leggera ed avvertita da molta gente che uscì all' aperto; a Riposto la predetta scossa fu strumentale. Il 12 a 7^h 30^m scossetta ondulatoria NW-SE a Milo, avvertita da poche persone. Il 21, 24 e 25 si ebbero a Termini Imerese (Palermo) diverse scosse di terremoto sussultorio ed ondulatorio delle quali qualcuna piuttosto sensibile ed avvertita generalmente da tutti (1).

1907 Marzo — *Fenomeni eruttivi centrali.* — Etna coperto nei giorni 5, 6, 7, 12, 13, 15, 27, 28 e 31; con deboli emanazioni di vapori bianchi il 2 e di vapori cenerognoli il 21; con deboli eruzioni di fumo bianco il 3, 4, 10, 11, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 26; con mediocri eruzioni di fumo bianco i giorni 1, 8, 9, 14, 29 e 30.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici.—Il giorno 3 a 19^h 30^m; il 16 a 3^h circa; il 25 a 20^h 45^m; il 26 a 1^h 58^m, 3^h 55^m e 17^h 3^m, scossette di terremoto ondulatorio o sussultorio a Termini Imerese delle quali la 4ª e la 5ª piuttosto sensibili.

Aprile — *Fenomeni eruttivi centrali.* — Il C. C. dell'Etna rimase coperto da nubi nei giorni 2, 4, 6, 13, 14, 16, 17, 19 e 21; in calma nei giorni 1 e 7; si ebbero deboli eruzioni di fumo nei giorni 5, 8, 11, 22, 23, 26, 27, 28, 29 e 30; mediocri nei giorni 3, 9, 10, 12, 15, 18, 20, 24 e 25. La sera del 26, da Giarre si videro riflessi rossastri sulla cima.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Il 13 a 20^h 55^m si ebbe a Stromboli una fortissima esplosione con rombo come sparo di cannone e con eruzione di enorme quantità di materiale incandescente che produsse danni nelle borgate di Ginostra e Adornò; nello stesso giorno ritornò allo stato normale. Altra fortissima eruzione si ebbe allo Stromboli il 27 a 9^h 40^m, preceduta da forte scoppio con enorme quantità di materiale incandescente, che investendo il lato orientale del vulcano, produsse piccoli incendii ai vigneti sottostanti; la predetta eruzione fu accompagnata da una pioggia di cenere e lapillo, e la forza della esplosione produsse la rottura di quasi tutti i vetri dell' abitato. Il forte rombo fu avvertito pure a Radicena (Calabria), con panico della popolazione, con tremolio dei vetri e con forte urto alle porte chiuse. (2).

Fenomeni geodinamici. — Il giorno 7 a 15^h 37^m scossetta strumentale registrata negli Osservatorii di Catania, Mineo, Maniace, Messina e Mileto. Il giorno 11 a 16^h 49^m scossa sussultoria a Milo, avvertita generalmente con spavento e registrata nell' Osservato-

(1) Vedi App. al Vol. XIV 1910 del Bollettino della Società Sismologica Italiana a pag. 72 e 73.

(2) Se si vuole avere uno studio completo dell' accennato periodo eruttivo dello Stromboli, vedere il lavoro pubblicato dal Prof. G. Platania. « I fenomeni eruttivi dello Stromboli nella primavera del 1907 » Vol. XXX 1908, Parte I, degli annali dell' Uff. Cent. di Meteor. e Geod.

rio di Catania. Il 18 a 7^h 13^m, scossetta strumentale registrata negli Osservatorii di Catania e Mineo. A 10^h 45^m dello stesso giorno, scossa del V grado a Mileto; avvertita di III o IV grado a Catanzaro; avvertita da qualche persona allo stato di quiete a Stromboli e registrata nei principali Osservatorii Italiani. Il 18 a 11^h 16^m scossetta strumentale a Messina e Mileto. Il 20 a 2^h 55^m forte scossa preceduta da rombo a Cammarata (Prov. di Girgenti) avvertita con panico dalla popolazione anche nei paesi circostanti; e registrata nell' Osservatorio di Catania. Il 21 a 19^h 19^m scossa ondulatoria SW-NE di II a Linguaglossa, registrata a Catania, Mineo, Maniace e Messina. Il 22, a 21^h circa, altra scossa sussultoria preceduta da forte rombo a Cammarata. Il 24 a 15^h 20^m scossa del II a Mineo, registrata a Catania. Durante la sera dello stesso giorno 24 altra scossa sussultoria a Cammarata dove la popolazione si riversò all' aperto con grande spavento. Il 29 a 16^h 30^m, scossa ondulatoria leggera a Termini Imerese; a 21^h 30^m scossetta strumentale a Catania.

1907 Maggio — *Fenomeni eruttivi centrali.* — In questo mese il C. C. dell' Etna rimase un solo giorno in calma (il 31). Nei giorni 1, 3, 10, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 22, 24, 25, 26, 27, 28 e 30 si ebbero deboli eruzioni di fumo bianco le quali divennero di mediocre intensità il 2, 4, 5, 6, 7, 8, 13, 19, 21 e 23; il 29 con fumo cenerognolo. Il 9 intorno a 16^h imponente colonna di fumo eruttivo al C. C.; si ebbero pure delle fumate piuttosto importanti l' 11 ed il 12. Nei giorni 3, 4, 5, 13, 15 e 24 si osservarono delle eruzioni di materiale incandescente, lapillo e cenere da due piccole bocche apertesi nel fondo del C. C. una sulla parete a Sud, l' altra più a Nord; il materiale veniva lanciato ad una trentina di metri d' altezza ricadendo entro al cratere stesso; furono intesi pure dei leggeri rombi, ed al mattino prima dell' alba si osservarono riflessi rossastri sulla cima. Anche da Randazzo, Bronte e Maniace furono osservati riflessi rossastri sul C. C. nelle sere del 6, 7 ed 8, con tracce di cenere al mattino.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Il 1^0 maggio continuava l' eruzione a Stromboli ed un' imponente colata lavica scendeva dalla Sciara; sin dalle 7^h cadeva ad intervalli cenere e sentivansi frequenti rombi. Il 5 a 21^h 15^m recrudescenza a Stromboli con forte esplosione preceduta da fortissima detonazione.

Il giorno 8 lo Stromboli riprese eccezionale attività con frequenti rombi ed abbondantissime eruzioni di cenere che impressionò assai la popolazione la quale non ricordava una simile intensità eruttiva. Altra spaventevole recrudescenza si ebbe a 19^h 40^m del 10, preceduta da fortissimo rombo con violenta eruzione di materiale incandescente, che investì il lato orientale dell' isola, dove trovasi il paese. Alle ore 4 dell'11, altra tremenda esplosione. A 6^h 35^m del 13, precedute da detonazioni si ebbero tre eruzioni consecutive. Dalle 14^h del giorno 14 alle 7^h del 15 grande recrudescenza dello Stromboli con forti rombi, con eruzioni di enorme quantità di materiale incandescente e frequenti getti di fitto fumo nerastro.

Fenomeni geodinamici. — Il 1° maggio a 5^h 15^m scossa ond.-suss. a Termini Imerese, avvertita dalla maggior parte dei cittadini. Il 10 a 4^h scossa sensibile a Nicolosi avvertita dalla popolazione. Il 16 a 13^h 34^m forte scossa sussultoria a Termini Imerese, preceduta da forte rombo ed avvertita da tutti; ed un' altra se ne ebbe a circa 23^h del 18. Il 23 a 23^h 50^m circa scossa ondulatoria a Cammarata, avvertita da pochi in riposo.

Il 25 a 13^h 25^m scossa piuttosto sensibile nelle Calabrie; avvertita da pochissime persone a Mileto e registrata negli Osservatorii di Catania, Mineo, Messina e Mileto. Altra scossetta strumentale si ebbe a 16^h 33^m dello stesso giorno, negli Osservatorii di Messina e Reggio Calabria. Il 27 a 17^h 30^m scossa del II a Reggio Calabria registrata anche a

Messina. Nello stesso giorno a 21^h 55^m altra scossa del IV con rombo, al Semaforo di Belvedere (Siracusa), avvertita da pochi a Canicattini ed a Floridia.

1907 Giugno — *Fenomeni eruttivi centrali.* — Etna invisibile per nubi nei giorni 4, 16, e 17; col C. C. in calma il 18; con deboli emanazioni di vapori bianchi il 5, 6, 22 e 27; con deboli eruzioni di fumo bianco, nei giorni 1, 2, 8, 9, 10, 11, 13, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 28, 29 ed il 30 con fumo un po' grigio; si ebbero mediocri fumate invece il 3, 7 e 12 e di una certa importanza il 14 e 15. La sera del 20 furon visti dei riflessi rossastri sulla cima dell' Etna da Nicolosi, Randazzo e Maniace.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Il 14 a 6^h 45^m preceduta da leggera scossa ebbe luogo un'imponente eruzione di materiale incandescente a Stromboli, seguita da una pioggia di cenere.

Fenomeni geodinamici. — Il 1° giugno a 4^h 49^m scossa del IV a Mileto, registrata a Messina. Il 14 a 23^h 1^m scossa del IV a Termini Imerese accompagnata da rumore cupo. Il 16 a 18^h 35^m scossa a Cammarata avvertita da molti in riposo. Il 25 altra scossa del V a Termini Imerese, a 5^h 26^m. Il 26 a 7^h 2^m scossa del IV a Mileto, registrata lievemente negli Osservatorii di Catania, Mineo, Messina, Reggio Calabria e Catanzaro. Il 27 a 8^h 27^m scossa ondulatoria sussultoria del III a Termini Imerese; altra del V a 19^h 21^m del 27 ed ancora un' altra del III a 2^h circa del giorno 30. A 6^h 4^m dello stesso giorno, scossetta strumentale negli Osservatorii di Messina e Reggio Calabria.

Luglio — *Fenomeni eruttivi centrali.* — In questo mese non si ebbe nemmeno un solo giorno di calma, ma non si ebbero fenomeni di qualche importanza. Nei giorni 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 26 e 27 il C. C. si presentò con deboli emanazioni di vapori bianchi; nei giorni 1, 2, 3, 11, 12, 14, 15, 17, 18, 20, 21, 24, con deboli eruzioni di fumo bianco; di fumo un po' grigio il 25, 28, 29, 30 e 31 e con mediocri eruzioni di fumo bianco il 13, 16, 19, 22 e 23.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici.—Il 22 a 13^h 42^m scossetta strumentale registrata a Catania e Mineo. Il 23 a 22^h 45^m scossetta strumentale registrata a Messina e Mileto. A 23^h 18^m dello stesso giorno, scossa del V a Pizzo (Gatanzaro) registrata nei principali Osservatorii dell' Italia meridionale. Il 26 a circa 10^h scossetta registrata ai soli sismografi dell' Osservatorio di Catania. A 16^h 56^m dello stesso giorno forte scossa di terremoto ondulatorio NW-SE (del V) a Biancavilla, avvertita con panico dalla popolazione. La predetta scossa venne pure avvertita in quasi tutti i paesi Etnei e registrata a Catania, Mineo e Maniace. Si ebbe una replica a 17^h 18^m del IV a Biancavilla, avvertita e registrata come la scossa precedente. Il 29 a 16^h 53^m ed a 20^h 20^m scossette a Messina delle quali la seconda del II.

Agosto — *Fenomeni eruttivi centrali.* — Etna avvolto tra le nubi il 18 e 23; il 1° Agosto a 19^h 30^m da Maniace fu vista alzarsi sul C. C. un'alta colonna di fumo colorata da riflessi rossastri molto vivi; mezz'ora dopo e sino a 10^h circa si osservarono distintamente delle fiamme che ad intervalli si vedevano più o meno vive; nei giorni seguenti: 2, 3, 4, 5 e 6 si ebbero deboli eruzioni di fumo grigio; nei giorni 14 e 17, mediocri eruzioni di fumo bianco; il 31 al mattino notevoli eruzioni di fumo bianco e negli altri giorni deboli eruzioni sempre di fumo bianco.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Il 15 a 11^h 32^m scossetta strumentale negli Osservatorii di Catania, Mineo e Messina. Il 30 intorno a 3^h 52^m scossa ondulatoria fortissima (del V)

a Piedimonte Etneo (Catania) direzione E-W, avvertita da molti che furono svegliati; a Santa Venerina, a Zafferana Etnea ed a Milo fu pure del V; a Castiglione di Sicilia, Acireale ed a Trecastagni fu del III. La predetta scossa venne registrata nell'Osservatorio di Catania, di Maniace, Messina e Mileto.

1907 Settembre — *Fenomeni eruttivi centrali.* — Nei giorni 18, 19, 20 e 28 non fu possibile osservare il C. C. dell' Etna perchè coperto da nubi; il 29 calma; il 5, 9, 10 e 11 deboli emanazioni di vapori bianchi; i giorni 1, 4, 6, 7, 8, 12, 14, 17, 25, 27 e 30, deboli eruzioni di fumo bianco; il 2, 13, 15, 16, 21, 22, 23, 24 e 26, mediocri eruzioni di fumo bianco; il 3 invece, a circa $10^h\ 45^m$ si formò un lungo e bel pennacchio di fumo bianco sul C. C. che le nubi impedirono di vedere per il resto della giornata.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Il giorno 8 a 22^h circa, sensibile scossa a Stromboli. Il 18 a $8^h\ 37^m$ scossa del II a Maniace (Catania) registrata lievemente a Catania e Mineo. Il 23 a $11^h\ 53^m$ scossa ondulatoria N-S, del III a Termini Imerese; si ebbe una replica di IV a $5^h\ 12^m$ del seguente giorno 24.

Ottobre — *Fenomeni eruttivi centrali.* — Etna coperto da nubi nei giorni 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 17, 18, 19, 24 e 25; in calma il 4, 9, 11, e 30; con debolissime emanazioni di vapori bianchi il 17; con deboli eruzioni di fumo bianco il 5, 6, 7, 10, 12, 14, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 31; con mediocri eruzioni di fumo bianco nei giorni 1, 8 e 13.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Il 5 a $6^h\ 17^m$ scossetta strumentale a Messina e Mileto; altra scossetta strumentale si ebbe a Messina il 6 a $18^h\ 11^m$. Il 23 intorno a $21^h\ 30^m$ scoppiò un forte terremoto nella Calabria Ultra che fu avvertito in quasi tutte le città dell' Italia meridionale e registrato vistosamente in molti Osservatorii italiani. La predetta scossa ebbe diverse repliche nei giorni successivi che si tralasciano per brevità (1).

Novembre — *Fenomeni eruttivi centrali.* — Etna avvolto tra le nubi nei giorni 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 18, 20, 21 e 23; in calma il 15 e 17; con debolissime emanazioni di vapori cenerognoli il 12; le quali divennero un po' più pronunziate il giorno 1; giallognoli il 24 e 25 e bianchi il 14, 27, 28, 29 e 30. Nei giorni 5, 11, 13, 16, 22 e 26 deboli eruzioni di fumo bianco; mediocri il 19.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Il 4 a $5^h\ 30^m$ si ebbe una recrudescenza allo Stromboli con frequenti ed imponenti eruzioni di cenere senza alcun fenomeno acustico.

Fenomeni geodinamici. — Il 3 a $2^h\ 58^m$ terremoto ondulatorio di II, direzione E-W a Lipari. Il 6 a $2^h\ 37^m$ terremoto sussultorio-ondulatorio S-N a Zafferana Etnea, avvertito con panico dalla popolazione; a S. Venerina fu soltanto avvertito da qualch' uno e segnalato dal sismoscopio a dischetto. Il 15 a $16^h\ 13^m$ scossetta strumentale negli Osservatorii di Catania, Mineo, Messina e Mileto. Altra scossetta strumentale si ebbe il 16 a $14^h\ 18^m$ nei predetti Osservatorii ed in quelli dell' Isola d' Ischia e Rocca di Papa.

Dicembre — *Fenomeni eruttivi centrali.* — Etna occultato dalle nubi nei giorni 2, 3, 15 e 29; col C. C. in calma nei giorni 4, 9, 11 e 30; con debolissime emanazioni di vapori bianchi il 17; con deboli eruzioni di fumo bianco il 5, 6, 7, 10, 12, 14, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 28 e 31; di mediocre intensità nei giorni 1, 8 e 13.

---

(1) Vedi append. al Vol. XIV 1910 del Bollettino della Società Sismologica Italiana a pag. 455.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Il 4 intorno a 22^h si ebbe a Stromboli una notevole eruzione di cenere preceduta da leggero terremoto.

Fenomeni geodinamici. — A 22^h 28^m del 7 scoppiò un fortissimo terremoto a SE dell'Etna, il quale fu rovinoso per Zerbati e Pennisi del comune di Aci S. Antonio; la predetta scossa fu seguita a breve distanza da altre tre o quattro di minore importanza e fu avvertita con molto panico in molti paesi etnei e registrata nei principali Osservatorii dell'Italia meridionale (1).

1908 Gennaio — *Fenomeni eruttivi centrali* — Le nubi non permisero le osservazioni dell'Etna nei giorni 1, 5, 7, 12, 13 e 22; il C. C. si mostrò calmo il 3, 17 e 24; con deboli emanazioni di vapori or bianchi, or grigiastri or giallognoli nei giorni 14, 18, 19, 20, 25, 26, 27 e 28; con deboli eruzioni di fumo bianco il 2, 4, 10, 11, 15, 16, 23, 30 e 31, di fumo grigio il 9. Nei giorni 6, 21 e 29 mediocri eruzioni di fumo bianco.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Il 2, intorno a 22^h 15^m ed il 3 intorno a 2^h scosse piuttosto sensibili a Mileto. Il 17 a 9^h 15^m ed il 18 a 0^h 30^m e 0^h 45^m scosse di terremoto a Termini Imerese avvertite con panico dalla popolazione. Il 23 a 5^h 56^m forte scossa di terremoto nel circondario di Gerace (Calabria) avvertita di III a Mileto, di II a Reggio Calabria e Messina di I a Catania. Intorno a 14^h 30^m dello stesso giorno registrazioni sismiche a Mileto e Messina. Il 28 a 12^h 32^m altra scossa del II a Mileto, registrata lievemente nell'Osservatorio di Catania e Messina.

Febbraio — *Fenomeni eruttivi centrali.* — Etna coperto dalle nubi nei giorni 2, 3, 11, 15 e 20; col C. C. in calma il 23; con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi il 16, 17, 18, 21 e 25; con deboli eruzioni di fumo bianco nei giorni 1, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 22, 26, 27, 28 e 29, di fumo cenerognolo il 13 e 14; si ebbero fumate di mediocre intensità il 6 e 24 con fumo bianco, il 12 e 19 con fumo grigiastro.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Il 6 intorno a 14^h 45^m registrazione di scossetta a Mileto e Mineo. Il 9 a 14^h 15^m terremoto nel circondario di Gerace registrato a Mileto. Il 17 intorno a 2^h, scossa abbastanza forte a Cosenza. Il 19 scoppiò un forte terremoto sul versante SE dell' Etna avvertito di IV o V a Milo, di III o IV a Zafferana Etnea, di IV a Linguaglossa, di III a Maniace, Mineo e S. Venerina, di II ad Acireale, Randazzo e Viagrande e registrato negli Osservatorii di Catania, Mineo, Maniace, Messina, Reggio Cal. e Mileto. Il predetto terremoto ebbe delle repliche di minore importanza a 7^h 0^m, 7^h 8^m, 7^h 20^m, 8^h 53^m, 9^h 16^m, 16^h 10^m e 17^h 10^m registrate tutte all' Osservatorio di Catania e qualch' una anche in quello di Mineo, Maniace ed Acireale. Il 23 intorno a 20^h 30^m registrazione sismica a Mileto e Reggio Calabria. Altra scossa si ebbe intorno a 24^h dello stesso giorno a Staiti (Reggio Cal.) Il 24 a 2^h circa terremoto nel circondario di Gerace, registrato a Reggio Calabria. Altro se ne ebbe a 15^h a Reggio Calabria, registrato anche a Mineo.

Marzo — *Fenomeni eruttivi centrali.* — Per quasi metà del mese il vulcano rimase invisibile per nubi; nei giorni 2, 9, 11, 14 nessuna emissione dal C. C.; il 4, 25, 30 e 31, deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi; deboli eruzioni di fumo bianco nei giorni 3, 6, 10, 15, 20 e 28; esse furono di mediocre intensità il 7, 12, 13 e 26.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

(1) Vedi App. al Vol. XIV-1910 del Bollettino della Società Sismologica Italiana a pag. 517.

Fenomeni geodinamici. — Il 1° Marzo intorno a 2^h circa, scossa del II a Cortale (Catanzaro); inoltre a 6^h 24^m forte terremoto a Cosenza e Tiriolo, registrato negli Osservatorii di Mileto, Messina e Catania.

Il 6 a 18^h 28^m scossa di terremoto del II ad Acireale e Mineo, di I a Catania, Maniace, Messina e Reggio Calabria; il predetto terremoto ebbe delle repliche di minore importanza registrate nell' Osservatorio di Catania a 19^h 3^m, 20^h 52^m, 22^h 27^m e 22^h 47^m; quella delle 19^h 3^m venne pure registrata a Reggio Cal., e quelle delle 20^h 52^m, 22^h 27^m e 22^h 47^m anche a Mileto. Il giorno 8 a 20^h 30^m circa scossa del III a Reggio Calab. registrata a Mileto, Catania e Mineo; altre due se ne ebbero il giorno 9 a 3^h 30^m ed a 6^h 45^m, rispettivamente di II e III e registrate pure nei tre predetti Osservatorii. Il 19 a 13^h 15^m scossa del II a Reggio Cal.

1908 Aprile — *Fenomeni eruttivi centrali.*—Etna occultato dalle nubi nei giorni 6, 8, 10, 13, 18, 19, 23 e 26; col C. C. in calma il 7 e 22; con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi nei giorni 1, 2, 11, 14, 17, 20, 21, 25, 27 e 28; con deboli eruzioni di fumo bianco il 3, 4, 5, 9, 12, 15, 16 e 24. Il 29 intorno a 6^h 30^m si vide sul C. C. dell' Etna un mediocre pennacchio di fumo cenerognolo che verso le 7^h 45^m diventò foltissimo ed oscuro; a 10^h 22^m imponente esplosione sempre al C. C. con eruzione di fumo grigio fittissimo in globi roteanti e che poco dopo andava disperdendosi verso SE. Il 30, intorno a 5^h mediocre pennacchio di fumo giallognolo al C. C. che verso le 8^h scomparve quasi del tutto rimanendo deboli emanazioni vaporose per tutto il resto della giornata.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Il 29 intorno a 6^h 22^m scoppiò un' eruzione eccentrica con colata lavica nella Valle del Bove che fu oggetto di studio da parte di diversi studiosi (1) e quindi sarebbe superfluo il far qui una ripetizione; dirò solo che il fenomeno durò un giorno soltanto e la sera si osservarono da Catania i riflessi rossastri conferiti dalla lava incandescente al fumo che da essa ne esalava.

Fenomeni geodinamici. — Il 2 a 18^h 30^m circa scossa del III a Mileto. Il 6, intorno a 21^h 20^m registrazione sismica negli Osservatorii di Catania, Mineo, Messina e Reggio Cal. avvertita lievemente a Bronte. Il 9, intorno a 14^h 15^m registrazione di lieve scossetta a Mileto e Reggio Cal.; altra scossa del II si ebbe pure a Reggio Cal. il 23 a 14^h 30^m circa. Altra, di II, si ebbe a Pizzo (Catanzaro) il 25 a 3^h 15^m. Da 5^h 18^m a 6^h 21^m del giorno 29 si ebbe sui sismografi dell' Osservatorio di Catania un'agitazione microsismica concomitante col principio dell' eruzione Etnea accennata precedentemente; alle 6^h 21^m si ebbe il principio di un parossisma geodinamico-eruttivo che durò per tutta la giornata. La predetta eruzione produsse molto panico nei paesi del versante orientale dove si avvertirono molte scosse di terremoto (vedi elenco seguente) si sentirono molti rombi e si ebbe pure una leggera pioggia di cenere. Il 30 le scosse furono meno frequenti e di intensità minore. Nel compilare il seguente elenco mi son servito della descrizione, dei sismogrammi ottenuti al

---

(1) A. RICCÒ: L' eruzione Etnea del 29 Aprile 1908. Bollettino dell' Accademia Gioenia di Scienze Naturali in Catania. Fasc. IV, Serie 2ª Maggio 1908 — Fasc. V, Serie 2ª Dicembre 1908 — Fasc. X, Serie 2ª Dicembre 1909.

M. A. LACROIX: L' eruption de l' Etna en avril-mai 1908. Revue générale des Sciences pures et appliquées, Paris 20ᵉ Année N. 7, 15 Avril 1909.

GIOVANNI PLATANIA: Note sull'eruzione Etnea del 29 Aprile 1908. Rivista Geografica Italiana, Firenze, Anno XV, Fasc. VI, 1908.

GAETANO PLATANIA: Sull' eruzione dell' Etna del 29 Aprile 1908. Memorie della Classe di Scienze della R. Accademia degli Zelanti di Acireale 3ª Serie, Vol. V, 1905-06.

Microsismografo Vicentini, dell'Osservatorio di Catania fatta dal Sig. Ing. Arcidiacono (1) e siccome fin quasi alle ore 11 la linea dei sismografi era sempre perturbata da minimi movimenti così per non andar troppo per le lunghe ho omesso fino a quell'ora tutte le registrazioni di ampiezza inferiore ai 5 mm. dando l'ora del massimo arrotondata al minuto e l'ampiezza arrotondata al millimetro; quando però in una delle componenti l'ampiezza era minore del millimetro mettevo un trattino e quando la misura veniva disturbata dalla sovrapposizione di altri sismogrammi mettevo un punto interrogativo. Le scosse leggere avvertite in un solo paese furono pure omesse lasciando qualche dubbio sulla vera esistenza.

Giorno	Ora	Ampiezza massima			AVVERTITA O REGISTRATA A
		Com. verticale	Com. E-W	Com. N-S	
Aprile	h m	mm.	mm.	mm.	
29	5. 37	6	12	12	Maniace di IV, a S. Venerina e Bronte di II *.
»	5. 40	4	7	7	*
»	5. 47	3	6	7	*
»	5. 52	4	7	7	Randazzo di IV *
»	5. 55	4	6	6	Maniace di IV, a Bronte di II, a Mineo di I, *
»	6. 1	14	77	86	Maniace di IV, a Bronte di II, a Riposto di I. *
»	6. 6	16	47	5	*
»	6. 12	—	53	?	*
»	6. 16	26	90	?	Bronte di IV. *
»	6. 22	50	91	100	Maniace e Randazzo di IV, a S. Venerina e Linguaglossa di II, a Mineo di I. *
»	6. 29	14	40	40	*
»	6 42	—	5	—	
»	6. 47	9	23	18	
»	6. 57	2	17	16	*
»	7. 14	4	7	9	*
«	7. 28	7	72	64	*
»	7. 37	4	19	16	*
»	7. 48	2	28	54	*
»	7. 57	9	44	44	*
»	8. 22	22	78	84	*
»	8. 49	9	51	46	
»	9. 18	1	8	16	Bronte di IV. *
»	9. 48	4	10	7	
»	11. 3	8	3	3	Riposto e Reggio Cal. di I.
»	12. 32	7	1	1	Maniace di I.
»	12. 33	6	3	2	
»	12. 40	3	17	16	Maniace di I.
»	12. 57	7	36	12	» » I.
»	13. 28	15	4	6	Maniace di I.
»	13. 50	15	74	42	» » I.
»	14. 22	4	2	2	Randazzo di II, a Maniace di I.
»	14. 27	2	3	1	
»	14. 40	2	1	1	Maniace I.
»	14. 51	1	4	2	Riposto e Reggio Cal. di I.
»	15. 40	3	1	2	Maniace di I.
»	17. 4	2	1	2	» » I.
»	19. 12	2	6	4	
»	19. 18	2	4	6	
»	19. 31	2	1	1	Maniace di I.
»	20. 5	11	9	9	
»	20. 36	3	2	1	Maniace di I.
»	21. 8	26	88	100	Linguaglossa di IV, a Bronte e Randazzo di II, a Mineo di I.
»	22. 12	3	3	2	
»	23. 21	15	13	11	Maniace di I.

* Le scosse segnate con asterisco saranno state avvertite pure a Zafferana Etnea ed a Milo, e registrate anche a Mineo perchè secondo notizie pervenute all'Osservatorio di Catania le scosse di terremoto sono state colà molto frequenti e tale frequenza durò fino a $9^h.30^m$ circa.

(1) Vedi Bollettino della Società Sismologica Italiana del 1908 dove è stata pubblicata per esteso la sismologia dell'eruzione del 1908, eseguita dall'Ing. Arcidiacono.

Giorno	Ora	Ampiezza massima			AVVERTITA O REGISTRATA A
		Com. verticale	Com. E-W	Com. N-S	
Aprile	h m	mm.	mm.	mm.	
29	23. 34	13	14	13	
»	23. 49	2	1	1	Maniace di I.
»	23. 54	1	8	8	
30	1. 43	1	4	2	(*)
»	2. 12	28	74	90	Reggio Calabria di I (*)
»	5. 1	2	2	3	S. Venerina di IV.
»	5. 38	1	7	7	Maniace di II, e a Reggio Cal. di I (*).
»	5. 41	42	98	108	» » IV a Mineo e Reggio Cal. di I (*).
«	7. 39	6	32	11	» » II. (*)
»	9. 11	7	4	4	» » IV. (*)
»	9. 23	78	92	110	» » II. (*)
»	9. 32	5	7	7	» » II. (*)
»	9. 41	5	1	1	» » II.
»	11. 29	1	—	—	
»	18. 42	1	2	1	(*)
»	22. 20	3	5	3	(*)

(*) Le scosse segnate con asterisco saranno state avvertite anche a Milo da dove ci si comunicò che in quel giorno furono avvertite 10 scosse di terremoto, delle quali 6 leggiere e 4 abbastanza forti.

1908 Maggio — *Fenomeni eruttivi centrali.*—In questo mese l'Etna riprese il suo andamento quasi regolare vale a dire non mostrò nessun fenomeno straordinario eccettuato il 20 nel quale giorno intorno a 8^h si formò sul C. C. dell'Etna un magnifico ed imponente pennacchio di fumo grigio che a poco a poco andò diminuendo fino a scomparire quasi del tutto. Si ebbero delle mediocri eruzioni di fumo bianco nei giorni 17 e 18, di fumo grigio l'1, di fumo giallognolo, l'8 e 9. Le eruzioni furono piuttosto deboli nei giorni 2, 3, 4, 10, 11, 12, 13, 19, 23, 24 25, e 29 con fumo bianco; nei giorni 5 e 6 con fumo grigiastro; nei giorni 7, 21 e 22 con fumo giallognolo. Si ebbero invece delle deboli emanazioni di vapori bianchi il 14, 15, 16, 26, 27, 30 e 31. Etna coperto il giorno 28.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Il 1° Maggio si vedevano da Zafferana Etnea delle emissioni vaporose alle bocche dell'ultima eruzione del 29 Aprile. Intorno a 20^h del 3 si vedevano ancora alle bocche eruttive delle emissioni di fumo che ad intervalli veniva colorato inferiormente da riflessi rossastri (secondo una notizia del Sig. Sorrentino da Zafferana Etnea). Secondo quanto scrisse il Prof. Gaetano Platania da Acireale pare che il giorno 4 intorno a 6^h 45^m in seguito ad una leggera scossa di terremoto furon visti dei vapori misti a sabbia vulcanica oscura elevarsi dalle nuove bocche mentre contemporaneamente al C. C. si formò una specie di pino misto a cenere e sabbia chiara. Anche il giorno 5 a cominciare dalle 13^h 40^m si ebbero mediocri eruzioni di fumo biancastro alle bocche dell'ultima eruzione.

Fenomeni geodinamici. — Nel mese di maggio i terremoti etnei che fecero seguito all'eruzione del 29 Aprile 1908, furono pure molti e come per il mese precedente si trovano elencati nel seguente specchietto.

Giorno	Ora	Ampiezza massima			AVVERTITA O REGISTRATA A
		Com. verticale	Com. E-W	Com. N-S	
Magg.	h m	mm.	mm.	mm.	
1	3. 38	1	3	2	
»	4. 42	3	?	?	Maniace di II
»	9. 42	4	5	5	» » I
»	9. 54	6	2	3	
»	10. 3	9	3	3	

Le scosse del 1° Maggio, saranno state registrate tutte anche a Mineo perché da quell' Osservatorio ci giunse la notizia che dalle 4^h alle 15^h circa si ebbero 12 registrazioni sismiche.

Giorno	Ora	Ampiezza massima			AVVERTITA O REGISTRATA A
		Com. verticale	Com. E-W	Com. N-S	
Maggio	h m	mm.	mm.	mm.	
1	10. 25	1	1	—	
»	14. 30	60	104	108	Maniace e Randazzo di III, a Linguaglossa, Bronte e Catania di II, a Mineo di I.
»	16. 1	2	1	—	Zafferana di III, a Maniace di I.
»	16. 22	4	1	—	» » III.
»	21. 53	1	3	2	
2	1. 8	13	10	6	Zafferana e Milo di V, S. Venerina di IV.
»	15. 36	—	—	—	Mineo e Maniace di I,
»	16. 36	—	—	—	Maniace di II, a Catania e Mineo di I.
»	18. 47	—	—	—	S. Venerina di IV a Catania e Mineo di I.
3	0. 37	—	—	—	S. Venerina e Milo di V.
»	0. 47	—	—	—	» » » »
»	0. 59	—	—	—	» » » »
»	2. 37	—	—	—	» » e Zafferana di IV.
»	2. 48	—	—	—	» di V. (1)
»	2. 55	—	—	—	» e Milo di V.
»	2. 58	—	—	—	Milo di V.
»	3. 18	—	—	—	Zafferana Etnea di V.
»	4. 20	—	—	—	Maniace di I.
»	5. 53	—	—	—	Zafferana Etnea di V.
»	6. 9	—	—	—	» » » »
»	7. 36	—	—	—	Maniace di I.
»	13. 42	—	—	—	Zafferana Etnea di V.
4	3. 18	1	4	2	
»	10. 56	1	2	1	Viagrande di II.
»	19. 18	3	1	—	S. Venerina di V, a Milo di VI.
5	5. 44	10	4	5	Milo di V, a Zafferana e S. Venerina di III, a Randazzo II, a Maniace e Mineo di I.
5	9. 6	6	2	3	
»	12. 44	2	2	—	S. Venerina di III, a Mineo di I.
»	14. 52	?	74	42	» e Zafferana di VI, a Milo di V, a Maniace e Mineo di I.
»	16. 55	—	—	—	Milo di V, a Zafferana Etnea di III. } non registr. all' Oss. di Cat.
»	18. 30	—	—	—	» » V, » » » » III.
»	20. 17	3	—	—	» » V, a Maniace di I.
6	15. 28	2	1	1	
»	16. 52	3	2	2	Nessuna notizia dai paesi etnei. Minimi movimenti del suolo segnalati dagli strumenti a S. Venerina.
»	18. 27	1	2	2	
»	20. 16	2	1	1	
7	8. 35	—	—	—	S. Venerina di IV preceduta da rombo, a S. Maria Ammalati di V
»	8. 47	—	—	—	» » II. (2)
»	14. 47	—	—	—	» » II.
»	17. 10	—	—	—	» » II.
8	1. 54	2	8	4	Registrata negli Osservatorii di Mineo e Maniace.
»	9. 0	2	9	1	
»	22. 50	—	—	—	S. Venerina di IV, non registrata a Catania.
9	0. 15	14	30	13	» » » VI, a Mineo di I.
»	7. 22	—	—	—	» » » IV e V non registrate a Catania.
»	7. 36	—	—	—	
»	11. 38	?	62	?	» » » VI, a Maniace e Viagrande di II, a Mineo e Reggio Calabria di I.
»	11. 50	2	5	?	Registrata a Mineo di I.
»	12. 14	2	5	6	Milo di VI, a S. Venerina di III.
»	17. 45	—	—	—	S. Venerina di III, non registrata a Catania.
»	19. 51	5	22	10	
10	5. 10	3	11	11	Maniace di II, a Mineo di I.
»	14. 24	—	—	—	S. Venerina di II, non registrata a Catania.
11	0. 12	22	71	24	Viagrande di V, a Mineo di I.
»	0. 22	1	5	—	
»	0. 44	—	2	—	Nessuna notizia dai paesi etnei.
»	14. 57	2	2	1	

(1) delle scosse comprese nella parentesi solo quelle a $16^h.36^m$, $18^h.47^m$, $2^h.37^m$ $6^h.9^m$ e $7^h.36^m$, furono registrate al *Grande Sismometrografo* dell' Osservatorio di Catania, non ho potuto dare le ampiezze ottenute sul *Microsismografo Vicentini* perchè in quel giorno si fermò per guasto sopravvenuto.

(2) Non registrate dagli strumenti dell' Osserv. di Catania, molto perturbati per vento e mare agitato.

Giorno	Ora	Ampiezza massima Com. verticale	Com. N-W	Com. N-S	AVVERTITA O REGISTRATA A
Maggio	h m	mm.	mm.	mm.	
12	1. 19	4	1	1	Zafferana Etnea e Milo di V, a Maniace di II, a Mineo e Mileto di I.
»	8. 36	1	1	—	
»	18. 10	—	—	—	Milo e Zafferana Etnea di II.
13	6. 53	1	1	—	
14	4. 5	72	80	50	S. Venerina e Milo di V°, Maniace di II, Mineo ed Acireale di I.
»	13. 2	5	20	17	S. Venerina e Milo di IV.
»	9. 46	6	2	1	
15	0. 2	3	2	1	
»	0. 14	6	2	1	(Origine Calabria).
»	4. 3	3	1	—	
»	10. 19	22	7	6	Viagrande di III, a Mineo di I.
16	17. 8	—	2	1	Mineo di I.
17	13 34	10	24	27	
»	13. 40	7	24	—	Reggio Cal. di IV, a Mineo e Maniace di I.
»	18. 32	17	?	12	
18	4. 0	—	—	—	Reggio Cal. di II, (non registrata a Catania).
»	5. 44	—	2	—	Viagrande di II.
»	9. 1	1	1	—	Milo fra IV e V, a S. Venerina di I.
»	15 31	1	—	—	S. Venerina di I.
21	12. 10	—	—	—	» » di IV. con rombo (non registrata a Catania).
22	22. 34	3	2	2	Maniace di III.
23	5. 46	16	71	72	» » » , a Mineo del I.
»	5. 54	6	4	4	» » » » » » »
25	12. 18	12	84	95	Milo, Linguaglossa, Maniace e Randazzo di IV, a S. Venerina e Bronte di II, a Mineo Messina e Mileto di I.
26	2. 37	—	—	—	Zafferana Etnea di III.
»	3. 31	—	—	—	» » » » non registrate a Catania.
»	4. 14	—	—	—	» » » » non registrate a Catania.
»	12. 7	—	—	—	Milo di IV. non registrate a Catania.
»	15. 25	—	—	—	Zafferana Etnea di III
»	17. 48	50	39	55	Zafferana e Milo di VI, a S. Venerina di V, a Randazzo e Nicolosi di IV, a Linguaglossa e Biancavilla di III, a Viagrande, Belpasso, Bronte e Maniace di II.
27	21. 44	1	3	3	Viagrande di II; non registrata a Catania.
»	23: 00	—	—	—	Reggio Cal. di IV.
28	18. 35	80	75	89	Acireale di V, a Milo di III, a S. Venerina di II a Maniace, Mineo Messina e Mileto di I.
»	18. 46	—	2	2	
31	8. 2	10	17	13	S. Venerina e Milo di V, a Mineo di I.
»	13. 53	—	—	—	Milo di II.

1908 Giugno — *Fenomeni eruttivi centrali.*—Etna coperto l'11 e 12; nei giorni 1, 6, 7, 25, 26, 27 e 28 si ebbero deboli emanazioni vaporose bianche, il 20 cenerognole, nei giorni 2, 8, 9, 10, 18 e 19, deboli eruzioni di fumo bianco ed il 13, 14, 15, 16 e 17 di fumo grigiastro. Le eruzioni di fumo bianco furono di mediocre intensità il 3, 4, 5 e 21. Si ebbe da Maniace che il 13 intorno a 8^h 8^m in seguito ad una scossetta strumentale si vide sul C. C. dell'Etna del fumo nero e si notò la caduta di molta cenere; lo stesso fenomeno si osservò il 17, 18 e 19, anche da Zafferana Etnea da dove si videro pure dei bagliori rossastri sul C. C. e si notò che la cenere caduta in quelle località conteneva delle sublimazioni di zolfo. Secondo visite fatte dall'Ing. Perret al C. C. dell'Etna abbiamo potuto avere le seguenti notizie per lettera dello stesso ingegnere: " In questi " giorni (14-15-16) abbiamo visitato due volte il cratere centrale dell'Etna e vista la bocca " esplosiva nel fondo. La profondità del cratere è di circa 250 a 300 m. L'attività del cra- " tere era irregolare; il più delle volte la bocca emetteva soltanto vapori bianchi, ogni tanto " della cenere rossastra finissima. Le sere del 14 e 15 si notava un crescendo d'attività " e nelle notti seguenti cadeva all'Osservatorio Etneo della sabbia grossa (da 1 a 3 mm.).

" L'attività era minore nella settimana precedente. Il fumo del cratere centrale odorava
" di SO^2 e H^2S.

Da S. Venerina si ebbe pure la notizia che la notte del 17 sino a 5^h si era innalzato al C. C. una colonna di fumo rossastro che spinto dal vento verso ESE aveva sparso in quelle contrade un sottile strato di cenere.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — L'Ing. Perret scrisse pure: " Abbiamo visitato di-
" versi punti dell'orlo della Valle del Bove per osservare la lava del 29 aprile uscita in
" una forca delle roccie Giannicola e scesa in due correnti a Nord ed a Sud delle roccie
" Giannicola, per riunirsi all'Est delle medesime in una corrente unica lunga circa 3 km.
" Abbiamo osservato un sistema di spaccature a S e SE del cono centrale e delle fuma-
" role nuove formatesi lungo il sistema di spaccature scendenti al SW verso il punto del-
" l'emissione della lava: queste nuove fumarole si trovano nel fondo di un cratere anti-
" co (1819?) e odoravano quasi insensibilmente di zolfo (SO^2).

Fenomeni geodinamici. — L'attività endogena dell' Etna continuava ancora però con minore intensità; le scosse erano divenute un po' più rare e quindi le popolazioni dei diversi paesi Etnei cominciavano a tranquillizarsi. Una prima scossa piuttosto forte si ebbe a Milo a 15^h 10^m del 2 avvertita generalmente con qualche po' di panico e registrata allo Osservatorio di Catania; altra lievissima se ne ebbe il 6 intorno a 15^h a Catania. Lieve scossetta il giorno 8 a 20^h circa registrata a Catania e Mileto. Il 10 a 20^h 36^m forte scossa di terremoto nei paesi etnei avvertita del V a S. Venerina, Viagrande ed Acireale; del III a Nicolosi, del I a Catania, Mineo, Maniace, Messina, Reggio Cal. e Mileto. Altra forte scossa pure d'origine etnea si ebbe l'11 a 4^h 43^m avvertita di V a Linguaglossa e Milo; di IV a S. Venerina, Maniace Randazzo e Giarre; di III ad Acireale; di II a Bronte; di I a Catania, Mineo, Messina, Reggio Cal. e Mileto; una leggera replica si ebbe a Milo e S. Venerina a 4^h 49^m. Il giorno 12 a 21^h 53^m scossa del IV a Termini Imerese.

Il 30 intorno a 6^h 44^m forte scossa di terremoto a Filicudi (di VII) seguita da altre quattro di minore importanza; la prima venne registrata negli Osservatorii di Catania, Mineo, Maniace e Messina.

1908 Luglio — *Fenomeni eruttivi centrali.* — Nei giorni 25, 26, 27, 30 e 31 si ebbero al C. C. deboli emanazioni di vapori bianchi; nei giorni 1 e 2, deboli eruzioni di fumo bianco, il 6, 7, 8, 23 e 24 di fumo cenerognolo, il 5, 10, 14, 15, 18, 20, 21 e 22 di fumo grigiastro; dette eruzioni divennero di mediocre intensità il 4, 28 e 29 con fumo bianco, l'11, 12, 13, 16 e 17 con fumo giallognolo. Nei giorni 3 e 9 si ebbero invece delle notevoli eruzioni di fumo formanti bellissimi e folti pennacchi: il primo giorno bianco il secondo grigio. Nei giorni 12, 14 e 17 tenue pioggia di cenere nei paesi etnei. Il 19 Etna coperto.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Il 1° Luglio a 2^h 57^m scossetta strumentale a Catania, Mineo e Maniace; altra del IV se ne ebbe a Mileto avvertita del III a Reggio Cal. e registrata a Messina, Catania e Mineo. Altra scossa fortissima (di VII) fu avvertita a Filicudi intorno a 13^h $1/4$ del 2, in direzione NE-SW seguita da altre due meno forti ma avvertite generalmente; la prima fu pure registrata negli Osservatorii di Messina, Catania, Mineo e Maniace. Una scossetta strumentale si ebbe a 3^h 36^m del 3 negli Osservatorii di Reggio Cal. Catania, Mineo e Maniace; detta scossa coincide con un'altro forte terremoto a Filicudi accompagnato da rombo terribile come forte tuono. Il giorno 8, intorno a 20^h 45^m scos-

setta sussultoria di II a Zafferana Etnea. Il 9 a 20^h 50^m scossa del VI a Milo, Zafferana Etnea e S. Venerina registrata all' Osservatorio di Catania. Il 10 a 7^h 21^m ancora un' altra scossetta a Zafferana avvertita da qualche persona e segnalata dagli strumenti. Il 14 a 6^h 19^m forte scossa di terremoto ondulatorio SE-NW (del VI) a Zafferana avvertita del V a Giarre, di III a Viagrande, di I a Catania e Maniace.

1908 Agosto — *Fenomeni eruttivi centrali.* — Etna coperto il 9; con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi nei giorni 1, 2, 4, 5, 10, 21, 22 e 25; con deboli eruzioni di fumo bianco il 6, 7, 8, 11, 12, 13, 14. 15, 16, 17, 18 19, 20, 24, 26, 27, 28, 29, 30 e 31. Le eruzioni di fumo furono di una certa importanza il 3 e mediocri il 23.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Il 4 a 21^h 24^m scossetta strumentale negli Osservatori di Catania e Mineo. Altra scossetta strumentale si ebbe a Catania a 21^h 20^m dell' 8. Ancora altre due se ne ebbero a 10^h 44^m e 11^h 2^m del 15, registrate anche a Mineo e la prima avvertita del III a Maniace; dal bollettino meteorico dell' Ufficio Centrale si rileva che la scossa delle 10^h 44^m fu pure registrata a Mileto e Messina e quella delle 11^h 2^m a Messina. Il 16 a 22^h 33^m scossetta strumentale a Catania. Il 18 a 20^h 22^m scossa del IV o V a Zafferana preceduta a 15^h 10^m da altra strumentale. A 10^h 55^m dello stesso giorno registrazione di origine vicina a Reggio Cal. e Mileto. Altra registrazione nei due predetti Osservatorii a 13^h 30^m circa del 25. Il 31 a 1^h 30^m scossetta strumentale a Catania e Mineo.

Settembre — *Fenomeni eruttivi centrali.* — L' Etna rimase invisibile per nubi nei giorni 7, 21, 22, 23 e 26. Si ebbero deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi nei giorni 1, 2 e 3; giallognoli il 5, 8 e 19. Nei giorni 9, 10, 18, 20, 25 e 30 si ebbero deboli eruzioni di fumo bianco; giallognolo il 28 e 29. Le eruzioni di fumo bianco furono mediocri il 6, 12, 13 e 27; giallognolo il 14, 15, 16 e 17.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Il 2 intorno a 21^h 10^m registrazione di vicina origine a Reggio Cal. avvertita di III a Mileto. Il giorno 11 a 15^h 45^m circa registrazione di scossetta a Messina e Mileto. Il 23 a 17^h 35^m forte terremoto a Milo (di VI) preceduto a 17^h 10^m da altro più leggero ma pure avvertito generalmente; il più forte venne registrato nell' Osservatorio di Catania. Il 25 si ebbero a Milo altri due terremoti ondulatorii a 7^h 20^m ed a 10^h 8^m, la prima di III, la seconda di V.

Ottobre — *Fenomeni eruttivi centrali.* — In questo mese l' Etna rimase avvolta tra le nubi per ben 16 giorni. Col C. C. in calma il 4, 14, 17 e 27. Con deboli eruzioni di fumo bianco il 5, 6, 16 e 31 con mediocri eruzioni di fumo bianco il 2, 9, 10, 20, 25, 26 e 28.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Il giorno 8 a 7^h 23^m, 8^h 30^m, 15^h 38^m, 17^h 25^m e 22^h 27^m scosse ondulatorie a Milo; le prime tre forti, quarta e quinta sensibili, tutte avvertite generalmente con molto panico; quella delle 7^h 23^m è stata pure avvertita con grande spavento a Zafferana Etnea e registrata nell' Osservatorio di Catania assieme alla seguente delle 8^h 30^m; la prima è stata pure registrata a Reggio Cal. Il 9 a 14^h 15^m si ebbe un terremoto di IV ad Ustica, registrato a Catania, Mineo e Mileto. Una scossetta strumentale si ebbe lo stesso giorno a 20^h circa a Reggio Cal. e Mileto. Il 10 a 14^h 34^m scossa del II a Messina e Reggio Cal. registrata a Catania. Il 14 a 16^h 5^m scossetta strumentale a Catania. Giorno 18 a 13^h 10^m circa scossa del V a Mileto registrata a Reggio Cal.

e Catania; intorno a 19^h dello stesso giorno scossa del III o IV a Mileto; altra scossa del IV si ebbe il 19 a 20^h 45^m circa pure a Mileto. Il 25 a 2^h 10^m circa terremoto del IV a Pachino, registrato a Catania, Mineo, Messina e Reggio Cal. Il 31 a 14^h 12^m terremoto del V a Milo, avvertito a S. Venerina del IV ad Acireale del II, a Catania e Mineo del I.

1908 Novembre — *Fenomeni eruttivi centrali.* — Etna coperto da nubi nei giorni 3, 5, 6, 7, 11, 16, 17 e 20; col C. C. in calma il 12 e 25: con deboli emanazioni vaporose il 21; con deboli eruzioni di fumo bianco il giorno 1, di fumo giallognolo il 2 e 9, grigiastro il 18; con mediocri eruzioni di fumo bianco il 4, 13, 23 e 24, di fumo giallognolo il 10 e 14, grigio il 15, 19 e 22 e di fumo giallognolo o grigio misto a cenere l'8, il 26, 27, 28, 29 e 30. Nei giorni 5 e 15 furono intesi dai boschi Etnei dei rombi cupi provenienti dal C. C.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Il 5 a 17^h 46^m scossa nelle Calabrie avvertita nella prov. di Reggio Cal. e di Catanzaro e registrata a Messina, Catania, Mineo, e Maniace. Il 5 a 20^h 39^m scoppiò un forte terremoto (di VI) a Milo e Zafferana Etnea avvertito di IV a S. Venerina di I a Catania e Mineo; oltre alla predetta scossa di terremoto a Milo se ne ebbero altre due a 20^h 30^m ed a 20^h 47^m di minore intensità e registrate a Mineo. Il 23 a 9^h 0^m terremoto del IV a Randazzo, registrato negli Osservatorii di Catania, Mineo, e Reggio Cal. Il 24 a 9^h 51^m scossetta strumentale registrata nell'Osserv. di Catania. Il 27 a 2^h 45^m circa scossa del II a Mileto. Il 30 a 2^h 12^m registrazione di mediocre ampiezza (20^{mm} al Vicentini) a Catania.

Dicembre — *Fenomeni eruttivi centrali* — L'Etna rimase fra le nubi nei giorni 7, 9, 11, 13, 17, 19, 21, 22, 23, 24, 26 e 28; con deboli eruzioni di fumo bianco il 6 e 12, di fumo giallognolo i giorni 1, 2, e 14; in quest'ultimo si ebbero pure delle eruzioni di cenere. Si ebbero mediocri eruzioni di fumo giallognolo misto a cenere il 3, 8, 20, 25 e 27 di fumo bianco o grigio il 4, 30 e 31. Nei giorni 10 e 15 si videro sul C. C. folti pennacchi di fumo grigio ed il 29 intorno a 14^h imponente colonna di fumo denso misto a cenere. Il 14 da Maniace si videro riflessi rossastri sul C. C. ed il 16 furono intesi cupi rombi provenienti pure dell'Etna.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Il giorno 2 a 9^h 32^m terremoto del V a Mileto avvertito pure a Tropea e registrato a Catania ed a Reggio Cal. Il 4 a 11^h 7^m ed a 13^h 6^m due scosse del III a Randazzo registrate di I a Catania, Mineo, Bronte, Maniace e Messina. Il 5 a 16^h 16^m registrazione di scossetta a Catania Mineo, Maniace e Reggio Cal.; altra lieve registrazione si ebbe a 17^h 30^m a Catania e Reggio Cal. avvertita di III a Maniace. Il 6 a 18^h 43^m scossa del II a Maniace, registrata a Catania e Mineo. Il 10 a 7^h 19^m forte terremoto di V a Bronte e Randazzo; di IV a Milo, S. Venerina, Maniace, Linguaglossa, Lipari e Mileto; di III a Zafferana Etnea, Mineo e Messina; di II ad Acireale e Reggio Cal.; di I a Catania. Altra se ne ebbe a 11^h 27^m del IV a Randazzo e del I a Catania, Mineo e Maniace; ancora un'altra a 14^h 52^m del IV pure a Randazzo, del II a Bronte e Linguaglossa del I a Catania, Mineo e Maniace. Il giorno 11, a 12^h 49^m lieve registrazione a Catania, Mineo, Maniace e Reggio Calabria. Il 12, a 8^h 49^m registrazione lievissima negli Osservatorii di Catania, Mineo e Maniace. Il 14 a 6^h 30^m circa registrazioue di scossetta a Reggio Cal., ed a Mileto. Il 18 a 2^h 37^m terremoto del VI a Novara di Sicilia; avvertito del IV a Randazzo del III a Linguaglossa del I a Catania, Mineo, Maniace e Reggio

Cal. Il 19 a 9^h 56^m scossetta strumentale a Catania. Il 28 a 5^h 21^m scoppiò il terribile terremoto e maremoto di Messina per il quale rimasero distrutti quasi completamente le città di Messina e Reggio Cal. e molti altri centri abitati della Sicilia e della Calabria inferiore (1). Moltissime furono le repliche che fecero seguito al predetto disastrosissimo terremoto e se ne trova l'elenco nei *Bollettini sismologici* dell'Osservatorio di Catania dei mesi di gennaio 1909 e seguenti.

1909 Gennaio — *Fenomeni eruttivi centrali.* — Etna invisibile per nubi nei giorni 1, 2, 17, 19, 20, 23, 24, 28 e 29; con deboli o debolissime emanazioni vaporose il 6 e 31; con deboli eruzioni di fumo bianco il 15, 16 e 26, di fumo giallognolo il 4, 5, 7, 8, 9, 11 e 12; di fumo grigiastro il 27. Le eruzioni di fumo furono di mediocre intensità il 14, 18, 22, 25 e 30 con fumo bianco, il 10 con fumo giallognolo, ed il 3 con fumo dello stesso colore misto a cenere. Il 22 sera, furon visti da Maniace dei riflessi rossastri al C. C.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Secondo notizie avute da Lipari e da Stromboli pare che contemporaneamente al forte terremoto delle 5^h 20^m del 3 avvertitosi in quelle località, si abbia avuta una fumata accompagnata da cupi rombi a Stromboli e l'apertura di cinque fumarole a Vulcano.

Fenomeni geodinamici. — Per non fare una ripetizione e per essere più breve saranno tralasciate fino a tutto marzo tutte le scosse di origine vicina che furono considerate come repliche del terremoto di Messina del 28 dicembre 1908. Il giorno 2 a circa 2^h 5^m si ebbe una scossa del IV a Caltagirone ed a 23^h 45^m altra del III; a 3^h circa dello stesso giorno si ebbe pure una scossa a Mileto. Il 3 intorno a 5^h 20^m forte terremoto (fra VI e VII) a Stromboli e di IV a Lipari, seguito nella giornata da parecchi altri più o meno forti; altro di III se ne ebbe a Lipari il 4 a circa 3^h ; a 14^h ed a 17^h. 15^m scossette a Cortale (Catanzaro). Il 4 intorno a 3^h scossa del III alle isole Lipari; a 9^h 30^m dello stesso giorno altra scossa a Mileto. Il 6 a 23^h 47^m scoppiò un terremoto del IV a Zafferana Etnea registrato a Catania. Il giorno 11 a 20^h 11^m terremoto del III a Viagrande, del II a Catania. Il 20 a 16^h 10^m scossa di terremoto ondulatorio NNE a Siracusa. Il 26 a 0^h 9^m forte scossa di terremoto (del V) a Milo, S. Venerina e Randazzo, registrata a Catania e Mineo.

Febbraio — *Fenomeni eruttivi centrali.* — Etna avvolto tra le nubi nei giorni 1, 2, 11, 16, 17, 19, 20, 22, 24 e 27 ; con debolissime emanazioni di vapori giallognoli il 6; con deboli eruzioni di fumo bianco il 3, 8, 9, 14, 15, 25, 26 e 21 misto a cenere; dette eruzioni furono di mediocre intensità il 7 con fumo grigio ed il 12, 13, 23 e 28 con fumo bianco.

Fenomeni eruttivi eccentrici. Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Il 2 febbraio intorno a 6^h 36^m si ebbe una scossetta sussultoria di II a Zafferana Etnea. Il 7 a 1^h circa, scossetta ondulatoria di III a Siracusa. Il 14 a 20^h 35^m altra scossa ondulatoria del III a Lipari con immediata replica del V direzione E-W seguita alla distanza di circa un'ora da altra di III. Il 27 intorno a 2^h 20^m e 2^h 40^m due scosse a Radicena, la prima di IV, la seconda di V entrambi ondulatorie ed avvertite a Stromboli ; la prima venne pure registrata a Catania ed a Mineo.

Marzo — *Fenomeni eruttivi centrali.* — Son pochi i fenomeni che poteronsi osservare in questo mese, giacchè l'Etna rimase occultato dalle nuvole per ben 19 giorni.

---

(1) A. RICCÒ — Terremoto del Messinese e della Calabria al 28 Dicem. 1908. Bollettino dell'Acc. Gioenia Fasc. 6° Serie 2ª, Gennaio 1909 — Serie 2ª, Maggio 1909.

Il 17, 18, 19 e 30 si ebbero al C. C. deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi: il 9, 15 e 28 deboli eruzioni di fumo bianco; il 3, 11, 14, 20, 23 e 31 le eruzioni di fumo bianco furono di mediocre intensità. Il 3 si ebbero pure mediocri eruzioni di fumo bianco misto a cenere. Nei giorni 2, 4 e 5 il Custode dell' Osservatorio Etneo stando sull' orlo del C. C. sentiva continui boati provenienti dall' interno di esso.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Il 10 marzo a $20^h\ 34^m$ si avvertì a Lipari una scossa di terremoto sussultorio di III. Il giorno 11 a $0^h\ 17^m$ circa si ebbe un terremoto di III, a S. Venerina, seguito da rombo ed avvertito pure al Milo di II. Il 30 a 5^h circa scossa ondulatoria del V a Lipari preceduta nella notte da altra pure ondulatoria di III.

1909 Aprile—*Fenomeni eruttivi centrali.*—Etna invisibile per nubi nei giorni 1, 4, 5, 6, 7 e 8; con mediocri eruzioni di fumo bianco il 3, 13, 20, 21 e 22; il 10 notevole pennacchio di fumo che persiste fino a sera. Negli altri giorni si ebbero deboli eruzioni di fumo bianco.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Il 20 intorno a $18^h\ 45^m$, Vulcano (delle isole Eolie emetteva una colonna di fumo intenso e nero. Il 23 si ebbe un considerevole aumento delle emissioni vaporose di *Vulcarolo.*

Fenomeni geodinamici.—In questo mese, essendo diminuta di molto la frequenza delle repliche del terremoto di Messina, così, non verranno più escluse completamente ma saranno elencate solo quelle di una certa importanza (superiori al I° grado). Il 3 aprile, a $13^h\ 44^m$ registrazione di scossetta a Catania, Mineo e Maniace. Il 7 a $21^h\ 45^m$ circa, terremoto del IV a Messina, seguito a 22^h da altro di III. Il 9 a $14^h\ 0^m$ scossa del V pure a Messina. Il 10 intorno a $23^h\ 12^m$ registrazione sismica a Catania, Mineo e Messina. Il giorno 11, a $8^h\ 43^m$ terremoto del II a Maniace, registrato a Catania e Mineo; altro di III se ne ebbe a Maniace a $20^h\ 44^m$ dello stesso giorno. Il 12 dalle $13^h\ 30^m$ alle 17^h circa si ebbe a Maniace un parossisma geodinamico con leggeri e continui tremiti del suolo molti delle quali avvertiti dalle persone allo stato di quiete; ad intervalli si sentivano pure dei cupi rombi provenienti dall'Etna. Il 13, a $0^h\ 11^m$ registrazione a Catania e Mineo; intorno a $23^h\ 30^m$ altre due scosse del II a Messina. Il 16 intorno a $23^h\ 16^m$ registrazione a Catania, Mineo e Messina. Il 17, a $18^h\ 25^m$ scossetta strumentale a Catania e Maniace; a $8^h\ 15^m$ circa dello stesso giorno, scossa del IV a Messina seguita da parecchie altre del III. Il 19 a $5^h\ 2^m$ scossa a due riprese del III e IV a Lipari avvertita in tutte le isole Eolie. Il 21 a $13^h\ 32^m$ terremoto sussultorio di VI a Salina e di V a Lipari dove se ne ebbe un secondo di III a $17^h\ 30^m$; entrambi avvertiti di minore intensità a Stromboli e Vulcano. Il 22 a 5^h circa terremoto del VI a Messina. Il 23 intorno a $10^h\ 55^m$ altro terremoto del V a Lipari. Il 25 intorno a $1^h\ 20^m$ terremoto fra il III e IV a S. Venerina. Il 26 a $23^h\ 0^m$ scossa del V a Messina. Il 27 a $19^h\ 45^m$ altra scossa del IV o V a Messina. Il 28 intorno a $11^h\ 10^m$ registrazione a Catania e Maniace; a Messina, a $17^h\ 15^m$ circa scossa del IV; a 19^h del V, registrata a Mineo; del III a $20^h\ 45^m$ circa. Il 29, intorno a $23^h\ 6^m$ terremoto del II a Mileto, registrato a Catania, Mineo e Messina.

Maggio — *Fenomeni eruttivi centrali.* — Etna coperto da nuvole nei giorni 2, 6, 7, 8, 9, 10, 28, 29, 30 e 31; con deboli eruzioni di fumo bianco nei giorni 1, 3, 5, 11, 12, 13, 16 e 18, di fumo grigiastro il 20, 21, 22, 23 e 24; con mediocri eruzioni di fumo bianco il 4, 14, 15, 25 e 26, di fumo cenerognolo il 29, di fumo denso oscuro il 17. Il 27 si osservò un folto pennacchio di fumo bianco al C. C. piegato a SE.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Il giorno 1, intorno a 4^h 45^m circa scossa del IV a Messina. Il 4 a 10^h 54^m altra scossa del V a Messina registrata a Catania, Mineo e Maniace. Il giorno 8 a 7^h 11^m ancora un'altra scossa del VI a Messina, avvertita di III a Lipari e registrata a Catania, Mineo e Mileto; a 7^h 26^m dello stesso giorno fortissimo terremoto (di VII) sempre a Messina, avvertito di IV a Lipari e registrato a Catania, Mineo, Maniace, Mileto e Taranto. Il 10 a 15^h 7^m lieve registrazione a Catania e Mineo; a 15^h 30^m scossa del V a Messina ed altra di VI intorno a 16^h. Il 12 a 2^h 30^m circa altra scossa del IV a Messina. Il 14 a 2^h 26^m terremoto del V o VI grado a Zafferana Etnea, avvertito del IV o V a S. Venerina, Milo ed a Giarre e registrato a Catania e Maniace. Il 16 a 2^h circa scossa del IV a Messina; a 2^h 23^m altra scossa del V a Lipari, avvertita di IV a Randazzo e Maniace, di III a Bronte, di I a Mineo e Catania. Il 17, a 15^h 39^m terremoto fra il III e IV a Milo e S. Venerina, registrato di I a Catania e Maniace; a 17^h 18^m replica del V a Milo avvertita del IV a giarre e registrata del I a Catania e Mineo. Il 18 a 6^h 21^m scossetta strumentale a Catania. Il 20, intorno a 18^h 15^m scossa del IV a Messina. Il 22 a 0^h 15^m, lieve registrazione negli Osservatorii di Catania, Mineo e Messina. Il 24, intorno a 18^h 15^m terremoto del V a Messina. Il 28 a 1^h 42^m registrazione debolissima a Catania, Mineo e Maniace. Il 29 a 0^h 28^m terremoto del IV a Linguaglossa registrato a Catania; si ebbe una replica del II a 0^h 52^m pure registrata a Catania. Il 29 a 2^h 30^m scossa del IV a Messina. Il 30 a 1^h 30^m registrazione di scossetta negli Osservatorii di Catania, Mineo, Messina e Mileto; altra registrazione a 5^h 22^m registrata pure a Catania, Messina e Mileto.

1909 Giugno — *Fenomeni eruttivi centrali.* — Non fu possibile osservare i fenomeni eruttivi dell'Etna nei giorni 1, 2, 5, 6, 7, 8, 18 e 19 perchè coperto dalle nuvole; Nei giorni 13, 14, 16, 17, 21, 22 e 26 si ebbero deboli o debolissime emanazioni vaporose; il 3, 4, 9, 10, 11, 12, 20, 24, 25, 29 e 30 si ebbero delle deboli eruzioni di fumo bianco; il 15 di fumo cenerognolo; il 23 e 28 le eruzioni furono di mediocre intensità con fumo bianco, il 27 con fumo giallognolo.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Il giorno 1 a 7^h 12^m scossetta del II a Messina seguita a 11^h 30^m da altra di III; la prima venne registrata a Catania. Il 3 a 0^h 14^m scossa del III a Lipari avvertita pure a Radicena e Milo e registrata a Catania, Mineo, Maniace e Taranto. Il 4 a 21^h 15^m scossa del III a Messina; altra del IV intorno a 23^h; ancora un'altra del IV a 23^h 15^m del 5; il 6 dalle 11^h 50^m alle 16 continue scosse del III e IV. Il 7 a 0^h 45^m si ebbe una scossa di terremoto sussultorio del IV a Corleone con replica ondulatoria a 2^h 30^m. Il giorno 11, a 10^h 45^m scossa del IV a Messina; altra della stessa intensità a 19^h del 12. Il 13 a 9^h 10^m terremoto del IV a Biancavilla registrato a Catania e Mineo. Il 16 lieve registrazione a Catania e Mineo; a 7^h 45^m dello stesso giorno scossa del IV a Messina; altra uguale a 21^h 30^m del 18. Il 19 scossetta strumentale a Catania e Mineo. Il 22 a 15^h 45^m scossa del IV a Messina. Il 24 a 3^h 47^m scossa a Messina avvertita a Radicena e Mileto e registrata a Catania e Mineo. Il 29, a 7 circa altra scossa del IV a Messina; a 10^h 58^m scossa del II a Trapani, registrata a Mineo e Catania. Il 30 a 18^h 23^m scossa del IV o V a Messina seguita nella notte da numerose repliche di minore intensità; a 22^h 2^m scossetta strumentale a Catania e Mineo.

1909 Luglio — *Fenomeni eruttivi centrali.* — Etna coperto il 14 e 17; con deboli emanazioni vaporose il 2, 3, 4, 11, 12, 15, 19, 20, 21, 22 e 30; con deboli eruzioni di fumo bianco nei giorni 1, 7, 8, 9, 10, 29 e 31; di fumo giallognolo il 5, 6, 16, 23, 24, 26, 27 e 28; grigiastro il 13. Il 18 si ebbero eruzioni di fumo bianco di mediocre intensità ed il 25 un grosso pennacchio di intenso fumo bianco. Il 26 in seguito ad una scossetta avutasi a Maniace intorno a $18^h\ 40^m$ si vide innalzarsi sul C. C. dell' Etna una colonna di fumo denso nero.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Il giorno 1 a $7^h\ 25^m$ terremoto del V o VI grado a Messina seguito nella giornata da altri di II, III e IV; il primo venne avvertito di V a Lipari, di III a Stromboli, di I Catania e Maniace, a $15^h\ 57^m$ dello stesso giorno scossa del II o III a Mineo, avvertita pure a Caltagirone e Grammichele. Il 3 a $20^h\ 55^m$ scossetta strumentale a Catania. Il 4 intorno a $14^h\ 30^m$ scossa del IV a Messina. Il 7 a $3^h\ 51^m$ scossetta strumentale a Catania, Messina e Mineo. Il 9 a $0^h\ 15^m$ terremoto del IV a Messina. Il 10 a $0^h\ 24^m$ registrazione lievissima a Catania e Mineo; a $0^h\ 31^m$ scossa del V a Messina registrata a Catania; a 10^h circa ed intorno a $11^h\ 15^m$ due scosse del IV a Messina. Il 12 a $12^h\ 45^m$ altra scossa del IV o V grado a Messina; a $18^h\ 42^m$ debolissima registrazione a Catania e Mineo. Il 19 a $8^h\ 15^m$ scossa del IV o V a Messina. Il 22 a $17^h\ 54^m$ debole registrazione a Catania e Mineo. Il 25 a $10^h\ 39^m$ terremoto Etneo avvertito di IV a S. Venerina di III a Zafferana Etnea e registrato di I a Catania. Il 28 a $10^h\ 51^m$ altro terremoto Etneo avvertito di IV a Linguaglossa e di III a Zafferana Etnea, registrato a Catania; a $15^h\ 45^m$ scossa del IV a Messina, registrata a Mineo; a $22^h\ 19^m$ altra del IV pure a Messina registrata a Catania e Mineo. Il 29 a $2^h\ 55^m$ terremoto del IV a S. Venerina accompagnato da forte rombo; a 17^h circa scossa del IV a Messina; a 19^h e $19^h\ 30^m$ altre due del V a Messina.

Agosto — *Fenomeni eruttivi centrali.* — Etna con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi il 12, 26, 30 e 31; di vapori giallognoli l'8, il 9, 10 e 11; con deboli eruzioni di fumo bianco il 2, 14, 19, 22, 24, 25, 27, 28 e 29; di fumo giallognolo il 3, 4, 5, 6, 15, 16, 17, 18, 20, 21 e 23; con fumate di mediocre intensità nei giorni, 1 e 13 con fumo bianco, e 7 con fumo giallognolo.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Il 15 a $0^h\ 57^m$ registrazione debolissima a Catania e Mineo. Il 17 a $6^h\ 40^m$ terremoto del IV a Messina registrato a Catania e Mineo. Il 20 a $15^h\ 15^m$ ed a $15^h\ 30^m$ due scosse del IV a Messina; intorno a 6^h del 22, altra del III o IV; a $19^h\ 30^m$ circa ancora un' altra del IV. Il 24 a $12^h\ 19^m$ scossetta registrata a Catania e Mineo. Il 27 a $23^h\ 45^m$ scossa del IV o V a Messina; il 28 a $0^h\ 45^m$ altra del IV. Il 29 a $7^h\ 42^m$ registrazione di scossetta a Catania e Mineo.

Settembre — *Fenomeni eruttivi centrali.* — Etna coperto il 2; col C. C. in calma nei giorni 8, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 29; con deboli emanazioni di vapori bianchi il 5, 6, 7, 15 e 30; con deboli eruzioni di fumo bianco il 3, 4, 10, 11, 13, 14, e 23; dette eruzioni furono di mediocre intensità il 12 e 16 e di una certa importanza, il giorno 1 ed il 28 con fumo denso grigio oscuro.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Il giorno 1 a $4^h\ 7^m$ terremoto etneo del IV a Zafferana

e del III a S. Venerina, registrato a Catania. (1) Il 4 a 20^h 30^m scossa del IV a Messina. Il 7 a 1^h 36^m scossa a Messina registrata a Catania, Mineo, e Mileto. Il 16 intorno a 24^h terremoto del IV a Messina; altro pure del IV a 8^h 13^m circa del 22; a 8^h 33 dello stesso giorno un'altro terremoto del V a Messina avvertito del IV a Lipari ed a Mineo, e registrato a Catania, Maniace ed Ischia; a 14^h 42^m ancora un altro terremoto del V a Messina e Radicena, del III a Mileto e registrato a Catania. Il 27 a 22^h 27^m lievissima registrazione a Catania.

1909 Ottobre — *Fenomeni eruttivi centrali.* — Etna avvolto tra le nubi il 17; col C. C. in calma nei giorni 1, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10 e 11; con deboli emanazioni di vapori bianchi il 2, 13, 14, 15 e 18; di vapori giallognoli il 6; nei giorni 12 e 16 si ebbero mediocri eruzioni di fumo bianco; per il resto del mese mancano le osservazioni.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Il 4 a 7^h 33^m registrazione di scossetta a Catania e Mineo. Il 15 intorno a 10^h scossa del IV a Messina. Il 16 dalle 19^h alle 20^h varie scosse del IV e V a Messina seguite da numerose altre del II e III; a 18^h 58^m si ebbe a Catania una registrazione sismica in probabile coincidenza con una di quelle avvertite a Messina. Il 18 a 6^h circa terremoto del IV a Messina. Il 21 a 6^h 45^m terremoto del VI in contrada Mortara ed Ammalati, del V ad Acireale e S. Venerina, del IV a Milo, del III a Viagrande, del II a Zafferana, del I a Catania, Mineo e Maniace; a 7^h 5^m si ebbe una replica quasi di uguale intensità ed ancora un'altra più forte (del VII) a 17^h 49^m accompagnata da rombo ed avvertita quasi come la prima nelle diverse località suaccennate. Il 22 a 5^h 11^m, 13^h 28^m 18^h 34^m terremoti intorno al V a Milo, avvertite di III o V a S. Venerina e registrate a Catania. Il 23 a 2^h 45^m circa terremoto del IV a Messina ed un altro pure del IV a 24^h circa dello stesso giorno. Il 28 a 19^h 6^m terremoto del V a Messina, avvertito del IV a Mileto e registrato a Catania, Mineo, Taranto e Foggia. Il 31 a 0^h 32^m scossetta del II a Maniace, registrata lievemente a Catania.

Novembre — *Fenomeni eruttivi centrali.* — Etna invisibile per nubi nei giorni 14, 16, 19, 22, 23, 24, 26, 27 e 28; col C. C. in calma il 20; con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi l'11, 12, 13, 25, 29 e 30; con deboli eruzioni di fumo bianco il 15, 17 e 21; con mediocri eruzioni di fumo bianco il 10 e 18. Per il resto del mese mancano le osservazioni.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Il 9 a 13^h e 13^h 30^m circa scosse del III e IV a Messina. Il 15 a 6^h 56^m registrazione di scossetta a Catania, Mineo e Messina. Il 16 a 7^h 15^m ed a 13^h 15^m circa, il 20 a 20^h 45^m scosse del IV o V a Messina. Il 22 a 1^h 30^m scossa del IV o V pure a Messina, registrata a Catania e Mineo. Il 27 a 15^h 2^m scossetta strumentale a Catania, Mineo e Messina.

Dicembre — *Fenomeni eruttivi centrali.* — Etna coperto da nuvole nei giorni 8, 12, 25 e 31; col C. C. in calma il 3, 5, 6 e 27; con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi i giorni 1, 7, 9, 10, 11, 13 e 14, di vapori cenerognoli il 23, 24, 28, 29 e 30; con deboli eruzioni di fumo bianco il 2, di fumo grigio il 4; e con eruzioni di fumo

(1) L'Ing. F. A. Perret che trovavasi al 1° settembre all'Osservatorio Etneo, notò che mentre il C. C. si manteneva in calma furono avvertite all'Osservatorio stesso delle scosse discretamente forti e precisamente alle 6^h, alle $6^h.30^m$ ed alle $6^h.50^m$ ed altre due poco prima delle 3^h; alle $9^h.45^m$ il C. C. emetteva uno sbuffo di fumo.

bianco di mediocre intensità il 21, di fumo grigio il 22 e 26. Il 15 le eruzioni di fumo bianco, divennero notevoli.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Il 3, intorno a 20^h 45^m scossa del IV a Messina; Il 4 a 3^h 45^m altra pure del IV. Il 17 intorno a 14^h ancora un' altra scossa del IV a Messina. Il 20 a 22^h 41^m lievissima registrazione a Catania. Il 21 a 20^h circa scossa del III o IV a Messina. Il 22 a 13^h 7^m registrazione sismica a Catania, Mineo e Maniace; il 23 a 8^h 1^m altra lieve registrazione nei tre predetti Osservatorii; a 14^h 45^m dello stesso giorno scossa del III o IV a Messina; altra pure del IV il 26 a 18^h circa.

1910 Gennaio — *Fenomeni eruttivi centrali.* — Etna avvolto tra le nubi nei giorni 1, 2, 7, 13, 23, 24, 25, 27 e 31; col C. C. in calma il 28, 29 e 30; con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi o giallognoli il 12, 16, 17, 18, 20, 21 e 22; con deboli eruzioni di fumo bianco il 4, 9 e 11, di fumo giallognolo il 5, di fumo grigiastro il 6 e 14; con mediocri eruzioni di fumo bianco il 3 e 8, cenerognolo, il 15 e 26, giallognolo il 19. Il giorno 10, notevoli eruzioni di fumo oscuro misto a cenere.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Il giorno 8, a 5^h 15^m ed a 11^h 15^m circa, scosse del IV a Messina. Il 20, a 20^h 36^m scossetta del II a Maniace registrata a Catania e Mineo. Il 22 intorno 4^h 40^m scossa del IV a Messina; a 21^h 45^m circa scossa del III ad Ustica. Il 25 altro forte terremoto ad Ustica, avvertito del V a Palermo, del II a Trapani ed a Termini Imerese, del I a Catania, Mineo, Maniace e Mileto. Il 30 a 5^h 6^m lievissima registrazione a Catania.

Febbraio — *Fenomeni eruttivi centrali.* — Etna coperto il 4, 8, 9, 10, 11, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21 e 27; col C. C. in calma il 20: con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi o giallognoli il 2, 3, 5, 6 e 22; con deboli eruzioni di fumo bianco il 12, grigiastro il 7, giallognolo il 24, 25 e 26; con eruzioni di fumo bianco di mediocre intensità i giorni 1, 13, 23 e 28. Intorno al 21 ed al 23 eruzione di cenere.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Il 2 a 15^h 20^m registrazione di scossetta a Catania, Mineo e Maniace. Il 4 intorno a 14^h scossa del IV a Messina. Il 7, a 16^h 23^m, terremoto nel circondario di Palmi, registrato a Catania, Messina e Mileto. Il giorno 11, scossa del IV a Messina a 15^h 30^m circa. Il 12 debole registrazione sismica a Catania intorno a 10^h 13^m. Il 15 a 11^h 18^m forte scossa a Messina e Reggio Cal., registrata a Catania, Mineo e Mileto. Il 16 a 12^h 44^m registrazione a Catania, Messina e Maniace. Il 17, a 14^h 28^m registrazione in tutti gli Osserv. dell' Italia meridionale in probabile relazione con una scossa ad Ustica. Il 18 a 6^h 11^m altro forte terremoto, avvertito del V a Mineo, del IV a Pachino, del III a Modica e Stromboli, del II a Lipari, e Zafferana Etnea; il predetto terremoto venne pure avvertito a Caltagirone, Grammichele e Palagonia. Il 19 intorno a 5^h 30^m e 14^h 30^m scosse del IV a Messina. Il 28 a 20^h 55^m circa altra forte scossa a Messina preceduta da altre di minore intensità.

Marzo — *Fenomeni eruttivi centrali.* — Etna coperto da nubi nei giorni 1, 2, 5, 6, 13, 14, 15, 16, 18 e 21; col C. C. in calma il 7; con deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi o giallognoli il 9, 10, 11, 12 e 19; con deboli eruzioni di fumo bianco il 3, 4 e 8, di fumo giallognolo il 17; con mediocri eruzioni di fumo bianco il 20 e 22.

Fenomeni eruttivi eccentrici. — Nessuno.

Fenomeni geodinamici. — Il 2, a 8^h 14^m circa, terremoto del IV a Corleone e Palermo; il 6 a 12^h 36^m altro fra il V e VI preceduto da forte rombo e registrato anche a Catania, Mileto e Taranto. Il 7 intorno a 12^h terremoto etneo del V a Milo; a 18^h 16^m dello stesso giorno se ne ebbe un' altro pure del V a Zafferana Etnea e registrato a Catania. Il giorno 11 a 3^h 42^m, 4^h 30^m, 14^h 38^m e 15^h 10^m terremoti etnei avvertiti fra il III e IV in tutti i paesi del versante NE dell' Etna e registrati negli Osservatorii di Catania Mineo e Maniace. Il 17 a 18^h 3^m notevole registrazione di scossetta di vicina origine negli Osservatorii di Catania, Mineo, Maniace e Messina, avvertita fra il II e III a Milo; altra di minore intensità se ne ebbe a 21^h 3^m dello stesso giorno negli Osservatorii di Catania e Messina. Il 23, ebbe luogo lo scoppio dell' eruzione Etnea del 1910 e quindi con questa data si chiude il diario dei fenomeni che precedettero la suaccennata eruzione.

L' Eruzione etnea del 1910.

PARTE SECONDA

S. ARCIDIACONO (1). — Sismologia dell' Eruzione.

Gli strumenti principali dell' Osservatorio di Catania che hanno registrato i movimenti del suolo di cui qui si tratta sono i due seguenti, dei quali qui si indicano le costanti:

Grande sismometrografo.
Massa Kg. 300, Lunghezza m. 25, 30.
Componenti registrate: NE-SW e NW-SE.
Ingrandimento 12, 5.
Velocità oraria della carta m. 0,60.
Tempo dell' oscillazione strumentale 5^s.

Microsismografo Vicentini.
Massa Kg. 100, Lunghezza m. 1, 50.
Componenti registrate: N-S, E-W, Verticale.
Ingrandimento delle tre componenti 70.
Velocità oraria della carta m. 0, 60.
Tempo dell' oscillazione strumentale delle c. o. $1^s,2$.
Tempo dell' oscillazione strumentale della c. v. $0^s,4$.

(Entrambi gli strumenti sono senza smorzamento).

Tempo adottato: medio civile (mezzanotte $= 0^h$) dell' Europa centrale (di Greenwich $+ 1^h$).

Nella descrizione dei sismogrammi i tempi sono dati da tre numeri che sono ore, minuti e secondi, senza le solite indicazioni *h, m, s* per semplicità.

Il 18 marzo 1910 fu registrata a Catania, Taranto, Foggia ed Ischia una scossa che non aveva l' epicentro nella vicinanza di Catania. Il 19, 20 e 21. Nessuna registrazione sismica in Catania. Il 22, registrazione di lievissima agitazione d'incerta causa e che ***non ha componente verticale***; la perturbazione dura fino alle ore 4 $^1/_2$; quindi si ha calma fino alle ore 1 $^3/_4$ del 23 in cui cominciano i frequentissimi movimenti, con componente verticale, connessi alla eruzione, per i quali qui si riferisce l' analisi dei sismogrammi.

Nella Tav. II sono rappresentati i principali sismogrammi del 23 marzo 1910, posti l' uno a minima distanza dell' altro per economia di spazio. Per il grande sismometrografo si dà solamente il tracciato della componente NE-SW, perchè l' altro riuscì così leggero, che è appena visibile ed è stato impossibile riprodurlo; inoltre nella riproduzione su zinco

(1) La sistemazione del manoscritto e la revisione delle bozze è stata fatta dall' assistente dell' Osserv. Astrofisico Sig. L. Taffara.

dell' ultimo sismogramma non è riuscita nella zincografia la porzione inferiore. Per il microsismografo *Vicentini* si è rappresentato soltanto il contorno esterno dei sismogrammi, essendo impossibile riprodurre le finissime e fitte linee che rappresentano le oscillazioni.

23 Marzo — *Microsismografo Vicentini* — Sulla N-S a 1. 46. 1 inizio di notevole registrazione di scossetta con ondulazioni dapprima piccolissime del periodo compl. di circa $1^s.5$ che non superano la $^1/_2$ ampiezza di mm. 0,35 e si mantengono tali sino a 1. 46. 9; immediatamente dopo questo istante lo strumento riceve un urto brusco per il quale le ondulazioni a 1. 46. 17 raggiungono la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 32 con periodo compl. di $2^s,4$ la quale ampiezza si riduce a mm. 0,05 a 1.48.57; fra questo istante e 1. 54. 4 esse scompaiono quasi del tutto.

Sulla E-W il sismogramma comincia a 1. 46. 2 e per 6^s, si hanno perturbazioni piccolissime e 2 ondulazioni del periodo compl. di $1^s,5$ le quali non superano la $^1/_2$ ampiezza di 0. 30; immediatamente dopo 1. 46. 8 un urto brusco porta le ondulazioni alla $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 26, 50 per poi grado grado ridursi a 1. 50. 40 a mm. 0,05; fra 1. 50. 40 e 1. 55. 6 esse si dileguano quasi del tutto.

Grande sismometrografo — A 1. 46. 3 sulla NW-SE inizio di registrazione sismica con due ondulazioni di periodo compl. di circa 2^s le quali hanno il tracciato ingrossato probabilmente per vibrazioni rapide che si sovrappongono; ciò ha luogo per circa 9^s; a 1. 46. 12 il movimento aumenta un po' d' intensità, le ondulazioni hanno un tracciato finissimo, ma irregolare per la interferenza con altre di periodo più breve indeterminabile; a 1. 46. 14 esse raggiungono la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 1, 16 per poi a poco a poco scomparire quasi del tutto a 1. 49. 35.

Sulla NE-SW il sismogramma comincia a 1. 46. 6 pure con ondulazioni piccolissime del periodo compl. intorno ai 2^s col tracciato ingrossato per il sovrapporsi di vibrazioni secondarie di periodo rapido indeterminabile; a 1. 46. 18 si ha la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 0. 65 e poi gradatamente scompaiono a 1. 49. 23.

Microsismografo Vicentini — Fra 1. 55. 46 e 2. 18. 7 sulla verticale si scorgono appena minimi movimenti; fra 2. 18. 7 e 2. 21. 21 si ha la registrazione di una 2ª scossetta con ondulazioni di tracciato irregolare di periodo indeterminabile, le quali a 2. 18. 32 raggiungono la $^1/_2$ ampiezza di mm. 0. 50. Sulla N-S anche fra 1. 54. 4 e 2. 18. 7 si riscontra qualche piccolo gruppo di ondulazioni del periodo compl. di $2^s,4$ le quali non oltrepassano la $^1/_2$ ampiezza di mm. 0, 25; fra 2. 18. 7 e 2. 21. 55 si ha la registrazione della scossetta con ondulazioni del periodo di $2^s,4$ dapprima piccolissime, poi mano mano crescenti sino a raggiungere a 2. 18. 18 la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 4, 95; Sulla E-W pure si ha la registrazione della scossetta fra 2. 18. 8 e 2. 22. 12 preceduta dei minimi movimenti in forma di ondulazioni del periodo di $2^s.4$ che non oltrepassano la $^1/_2$ ampiezza di mm. 0.35; detta registrazione raggiunge la massima $^1/_2$ ampiezza a 2. 18. 25 con ondulazioni di periodo di $2^s,4$ in mm. 8,50 e scompaiono dopo diverse alternative.

Grande sismometrografo.—Sulla NE-SW la scossetta è registrata fra 2. 18. 14 e 2. 20. 50 con vibrazioni di periodo piccolo indeterminabile che a 2. 18. 41 raggiungono appena la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 0,35; e sulla NW-SE la registrazione ha luogo fra 2. 18. 14 e 2. 20. 59 con ondulazioni appena visibili del periodo variabile da 2^s (e anche meno) a 4^s di tracciato irregolare che a 2. 18. 38 raggiungono appena la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 0, 15.

Microsismografo Vicentini. — Sulla verticale fra 2. 21. 21 e 2. 54. 34 si riscontrano debolissime perturbazioni; e fra 2. 54. 34 e 2. 59. 29 ha luogo la registrazione, notevole, di una 3ª scossetta con ondulazioni del periodo compl. di 1^s scarso che dall' ampiezza quasi nulla in principio a 2. 55. 5 raggiungono la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 17.00 per poi gradatamente dileguarsi a 2. 59. 29 restando sempre minimi movimenti appena percettibili. Sulla N-S la registrazione si svolge fra 2. 54. 34 e 3. 12. 53 dapprima al solito con ondulazioni appena sensibili del periodo compl. di 2^s, 4 le quali a 2. 55. 10 raggiungono la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 41 circa per poi ridursi dopo diverse alternative a 0, 15 a 3. 1. 20; da questo istante e sino a 3. 12. 53 compaiono, e poco a poco si dileguano, ondulazioni del periodo compl. intorno ai 6^s increspate da altre secondarie di periodo assai più breve indeterminabile. Sulla EW il sismogramma ha principio a 1. 54. 35 con ondulazioni del periodo compl. di 2^s, 4 le quali dapprima sono piccolissime, appena visibili, ma subito dopo aumentano rapidamente in ampiezza di modo che a 2. 55. 14 raggiungono la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 54 per poi ridursi a 3. 0. 16 a mm. 0,15; a 3. 2. 19 esse scompaiono quasi del tutto, dando luogo ad altre ondulazioni, pare, del periodo di 6^s, appena accennate, le quali si dileguano verso le 3. 15. 37.

Grande sismometrografo. — Sulla NW-SE fra 2. 54. 36 e 3. 1. 34 ha luogo la registrazione della scossetta con ondulazioni dapprima piccolissime appena visibili che crescono rapidamente in ampiezza sino a raggiungere la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 8, 50 a 2. 54. 50 con periodo compl. di quasi 3^s le quali a poco a poco scompaiono dopo diverse alternative. Sulla NE-SW fra 2. 20. 50 e 2. 54. 37 si osserva appena di tanto in tanto qualche lievissima perturbazione; fra 2. 54. 37 e 3. 0. 37 ha luogo la registrazione della scossetta con ondulazioni del periodo compl. di 3^s scarsi le quali cominciano a manifestarsi dapprima appena visibili, poi subito crescono rapidamente e a 2. 55. 15 raggiungono la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 6, 75 per poi scomparire a poco a poco e dopo diverse alternative nel predetto istante di 3. 0. 37. Tanto nell' una componente quanto nell' altra l' ondulazioni di tanto in tanto interferiscono con altre secondarie di periodo più breve indeterminabile.

Microsismografo Vicentini. — Sulla E-W, dopo la scossetta precedente, la cui registrazione ha fine a 3.15.37 si hanno ancora minimi movimenti che a cominciare da 3.42.20 assumono la forma di vere scossette e le principali sono: *a*) da 3. 42. 20 a 3. 42. 56 con la semi ampiezza massima di mm. 1, 00 a 3. 42. 42 — *b*) da 3. 49. 52. a 3. 50. 31 con la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 2, 50 a 3. 50. 2 — *c*) da 3. 52. 54 a 3. 53. 18 con la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 0, 75 a 3. 53. 4 — *d*) da 3. 54. 53 a 3. 55. 8 con la $^1/_2$ ampiezza massima 0, 50 a 3. 55. 1 — *e*) da 3. 55. 48 a 3. 56. 13 con la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 1, 50 a 3. 55. 56 — *f*) da 3. 56. 54 a 3. 57. 24 con la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 0, 75 a 3. 57. 5 — *g*) da 4. 0. 43 a 4. 1. 28 con la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 0, 55 a 4. 1. 6 — *h*) da 4. 4. 37 a 4. 5. 17 con la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 1, 15 a 4. 4. 45. Le ondulazioni che costituiscono queste registrazioni hanno il periodo pendolare di 2^s,4. A 4. 7. 31 inizio di notevole registrazione di una 4ª scossetta con ondulazioni del periodo compl. di 2^s, 4 dapprima appena visibili ma subito dopo aumentano notevolmente di modo che a 4.81 hanno la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 36,75 per poi ridursi a 4. 10. 34 a mm. 0, 15 per poi risalire a 4. 11. 12 a mm. 11; indi dileguarsi quasi del tutto a 4. 12. 30 restando minime perturbazioni. Sulla verticale da 2. 59. 29 a 3. 42. 23 calma quasi perfetta; da 3. 42. 23 hanno luogo minime pertubazioni che

non superano la $^1/_2$ ampiezza di mm. 0, 20 e ciò sino a 4. 7. 33 istante in cui ha inizio la registrazione di una 4ª scossetta con ondulazioni del periodo compl. di 1^s scarso dapprima appena visibili poi a 4. 7. 58 raggiungono la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 13, 85 per ridursi a 4. 8. 17 a mm. 1, 00 e poi risalire a 4. 8. 31 a mm. 11, 25 indi diminuire a poco a poco e scomparire quasi del tutto verso le 4. 13. 3. Sulla N-S pure dalla fine della precedente scossetta che ha luogo a 3. 12. 53 sino a 3. 42. 20 circa si riscontrano debolissime ed insignificanti perturbazioni; da quest'ultimo istante e sino a 4. 7. 35 le dette perturbazioni si fanno più sensibili e prendono forma di ondulazioni del periodo di 2^s, 4 che non superano la $^1/_2$ ampiezza di mm. 0, 50. A 4. 7. 35 ha inizio la registrazione della 4ª scossetta con ondulazioni del periodo compl. di 2^s, 4 le quali dapprima piccolissime ed appena visibili, a 4. 8. 2 hanno già raggiunto la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 29 circa per ridursi dopo varie alternative a mm. 0, 05 a 4. 10. 35 per risalire a 4. 11. 9 a mm. 7, 00 per ridiscendere a mm. 0, 10 a 4. 11. 47.

Grande sismometrografo. — Sulla NE-SW fra 3. 0. 37 istante in cui cessa la registrazione della precedente scossa, sino a 4. 7. 44 si scorgono appena delle deboli ed insignificanti perturbazioni intorno a 3. 49. 59; a 4. 7. 44 ha principio la registrazione della 4ª scossetta con ondulazioni dapprima piccolissime, poi crescenti, piuttosto rapidamente, sino a raggiungere a 4. 8. 0 la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 3, 25 con periodo completo variabile da meno di 3^s a 6^s per poi ridursi ad una frazione di mm. a 4. 10. 18; fra questo istante e 4. 11. 2 si hanno debolissime perturbazioni che sfuggono all'analisi ; fra 4. 11. 2 e 4. 12. 18 si ha una debolissima ripresa del movimento con ondulazioni di breve periodo, pare di 2, 5 circa che non oltrepassano la $^1/_2$ ampiezza di mm. 0, 25. Sulla NW-SE la registrazione comincia a 4. 7. 46 anch'essa con ondulazioni in principio piccolissime ed appena visibili, del periodo variabile da quasi 3^s a 6^s, le quali a 4. 8. 8 raggiungono la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 3, 25 per ridursi grado grado a *0* a 4. 10. 47; in questo istante il movimento ha una debole ripresa per cui a 4. 11. 12 si ha la $^1/_2$ ampiezza di mm. 0, 40 circa per scomparire quasi del tutto a 4. 12. 42.

Microsismografo Vicentini.—Sulla E-W fra 4. 13. 38 e 4. 13. 53 si trova una piccolissima registrazione con ondulazioni del periodo compl. di 2^s, 4 le quali a 4. 13. 45 raggiungono appena la $^1/_2$ ampiezza massima mm. 0,40; una seconda si ha fra 4. 14. 20 e 4. 14. 43 con la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 1, 25 a 4. 14. 22; ed una terza fra 4. 16. 32 e 4. 17. 36 con la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 0,50 a 4. 17. 10. Da 4. 22. 19 a 4. 25. 34 si ha la registrazione di una 5ª scossetta con ondulazioni del periodo compl. di 2^s, 4 le quali sino a 4. 22. 52 si mantengono piccolissime tanto da non sorpassare la $^1/_2$ ampiezza di mm. 0, 12; immediatamente dopo le 4. 22. 52 le ondulazioni si rendono più sensibili e a 4. 23. 14 raggiungono la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 5, 50 per poi dileguarsi, pare, verso le 4. 25. 34. Sulla N-S la registrazione ha luogo fra 4. 22. 23 e 4. 25. 32 con ondulazioni del periodo compl. medio di 1^s, 8 sino a 4. 22. 49 nel quale intervallo di tempo non superano la $^1/_2$ ampiezza di mm. 0, 25; da 3. 22. 49 in poi il movimento si fa alquanto più sensibile, le ondulazioni assumono il periodo compl. di 2^s.4 e a 4. 23. 3 raggiungono la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 1, 00 per poi, a poco a poco scomparire verso le 4. 25. 32. Sulla verticale la registrazione ha luogo fra 4. 22. 28 e 4. 26. 15 con lievi perturbazioni a forma di dentini, i quali verso le 4. 22. 16 hanno la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 0, 25.

Grande sismometrografo — Sulla NE-SW fra 4. 12. 18, fine della precedente regi-

strazione, e 4. 22. 36, principio della registrazione della 5ª scossetta, non si scorge nulla di notevole; a 4. 12. 36 si ha il principio di lievissime perturbazioni, appena visibili, le quali verso le 4. 23. 16 prendono forma di ondulazioni del periodo compl. di circa 2^s e raggiungono nel predetto istante appena la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 0,10 per poi dileguarsi a 4. 24. 22.

Sulla NW-SE il principio del sismogramma si ha, pare, a 4. 22. 39 con perturbazioni assai incerte, le quali mano mano si fanno più sensibili e verso le 4. 23. 12 prendono forma di ondulazioni piccolissime del periodo compl. di circa 2^s,25 che nel predetto istante raggiungono appena la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 0, 20 per poi dileguarsi verso le 4. 24. 39.

Microsismografo Vicentini — Sulla E-W fra 4. 28. 37 e 4. 29. 21 si ha una piccola registrazione di scossetta con ondulazioni del periodo compl. di 2^s.4 le quali a 4. 29. 0 raggiungono appena la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 0, 80.

Poi fra 4. 31. 9 e 4. 33. 43 si ha la registrazione di una 6ª scossetta al solito con ondulazioni del periodo compl. di 2^s,4 che in principio sono piccolissime, appena visibili e dopo a 4. 31. 36 hanno già raggiunto la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 16, 00 per ridursi a circa 0, 05 al predetto istante di 4. 33. 43. Sulla verticale il sismogramma si svolge fra 4. 31. 2 e 4. 34. 47 con dentini intercalati da due gruppetti di ondulazioni del periodo compl. di 1^s scarso il più importante dei quali trovasi intorno a 4. 31. 28 ove il movimento raggiunge la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 1, 35. Sulla N-S il sismogramma ha luogo fra 4. 31. 4 e 4. 33. 37 con ondulazioni in principio piccolissime del periodo compl. di 2^s,4 che a 4. 31. 34 raggiungono la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 8, 00.

Grande sismometrografo — Sulla NE-SW la registrazione della scossetta ha luogo fra 4. 31. 7 e 4. 33. 13 con ondulazioni di periodo breve indeterminabile con la $^1/_2$ ampiezza di mm. 0, 35 a 4. 31. 37. Sulla NW-SE la registrazione ha luogo fra 4. 31. 8 e 4. 33. 34 con ondulazioni dapprima incerte e di periodo indeterminabile, le quali approssimandosi allo istante di 4. 31. 30 prendono forma di ondulazioni del periodo compl. di circa 2^s,4 e nel predetto istante raggiungono la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 0, 40.

Microsismografo Vicentini — Sulla E-W fra 4. 33. 43, fine della registrazione della 6ª scossetta, e 4. 35. 26 si hanno traccie di ondulazioni piccolissime appena visibili, pare del periodo compl. di 2^s.

A 4. 35. 26 e sino a 4. 36. 4 han luogo ondulazioni del periodo compl. di 2^s.4 le quali non superano la $^1/_2$ ampiezza di mm. 0, 50; a 4. 36. 4 il movimento aumenta in forza e le ondulazioni a 4. 36. 39 raggiungono la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 11. per poi, dopo varie alternative, scomparire quasi del tutto a 4. 39. 49. Sulla N-S fra 4. 35. 27 e 4. 36. 13 si hanno ondulazioni del periodo compl. di 2^s,4 le quali raggiungono la $^1/_2$ ampiezza di mm. 1, 16; a 4. 36. 13 il movimento aumenta notevolmente in forza e le ondulazioni a 4. 36. 40 raggiungono la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 17, 50 per iscomparire quasi del tutto a 4. 39. 39. Sulla verticale la registrazione comincia a 4. 35. 34 con ondulazioni dapprima appena visibili del periodo compl. di 1^s scarso le quali dopo varie alternative a 4. 36. 27 raggiungono la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 6, 50 per ridursi a mm. 0, 16 a 4. 37. 11; immediatamente dopo questo istante il movimento riprende forza e le ondulazioni raggiungono un altro massimo secondario a 4. 37. 28 con la $^1/_2$ ampiezza di mm. 2, 65 circa; indi si deprimono e grado grado riducono l'ampiezza ad una frazione piccolissima di mm. a 4. 40. 26.

Grande sismometrografo.—Sulla NE-SW fra 4. 33. 13, fine della registrazione della

precedente scossetta, e 4. 35. 28 si hanno debolissime ed insignificanti perturbazioni che sfuggono alla analise; fra 4. 35. 28 e 4. 36. 13 esse si fanno appena più sensibili, ma non si possono ancora analizzare; a 4. 36. 13. hanno principio ondulazioni pare di periodo compl. di circa 2^s, le quali a 4. 36. 31 raggiungono appena la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 0, 50 per poi scomparire a poco a poco a 4. 28. 43. Sulla NW-SE fra 4. 35. 47 e 4. 36. 17 si hanno ondulazioni piccolissime, appena visibili, del periodo compl. pare di 2^s a 2^s, 5; a 4. 36. 17 dette ondulazioni, di tracciato irregolare, si fanno più sensibili e a 4. 36. 20 raggiungono la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 1, 00 per poi dileguarsi gradatamente verso le 4. 39. 22.

Microsismografo Vicentini.— Sulla N-S altra registrazione di scossetta fra 4.40.22 e 4. 42. 55 al solito con ondulazioni del periodo compl. di circa 2^s, 4 le quali a 4. 40. 55 raggiungono la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 2, 75; sulla E-W la registrazione ha luogo fra 4. 40. 25 e 4. 42. 17 pure con ondulazioni come le precedenti le quali a 4. 40. 58 raggiungono la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 8, 50; sulla verticale la registrazione si svolge fra 4. 40. 26 e 4. 41. 49: da 4. 40. 26 a 4. 40. 51 si hanno dei dentini non più alti di $0.^{mm}$ 25 ($^1/_2$ ampiezza); a 4. 40. 51 cominciano ondulazioni del periodo compl. di 1^s scarso le quali a 4. 40. 59 raggiungono la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 1, 25 per ridursi ad una piccolissima frazione di mm. a 4. 41. 49.

Grande sismometrografo. — Sulla NE-SW la registrazione ha luogo fra 4. 40. 25 e 4. 41. 26 con perturbazioni in principio appena visibili che poi a poco a poco prendono forma di ondulazioni del periodo compl. di circa 2^s, 25 che a 4. 40. 53 raggiungono appena la $^1/_2$ ampiezza di mm. 0. 05. Sulla NW-SE la registrazione si svolge fra 4. 20. 25 e 4. 41. 37 con ondulazioni dapprima piccolissime ed incerte le quali avvicinandosi a 4.40.47 prendendo forma di ondulazioni del periodo compl. di circa 2^s e nel predetto istante raggiungono la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 0, 20.

Microsismografo Vicentini. — Sulla N-S si ha la registrazione di un' altra scossetta fra 4. 43. 43 e 4. 44. 58 con ondulazioni del periodo compl. di 2^s, 4 le quali a 4. 44. 0 ragggiungono la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 1, 25; sulla E-W la registrazione trovasi fra 4. 43. 49 e 4. 46. 6 con ondulazioni pure del periodo compl. di 2^s, 4 le quali a 4. 44. 11 raggiungono la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 5, 50; sulla verticale la registrazione ha luogo fra 4. 43. 50 e 4. 45. 23 con perturbazioni in forma di dentini che a 4. 44. 13 arrivano alla $^1/_2$ altezza massima di mm. 0, 40.

Grande sismometrografo. — Sulla NE-WS la registrazione si svolge fra 4. 43. 53 e 4. 44. 25 con lievissime perturbazioni che sfuggono all' analise le quali verso le 4. 44. 5 raggiunge la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 0, 10. Sulla NW-SE la registrazione si riscontra fra 4. 43. 53 e 4. 44. 23 con perturbazioni alcune delle quali in forma di ondulazioni piccolissime del periodo compl. di circa 2^s le quali a 4. 44. 10 raggiungono la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 0, 15.

Microsismografo Vicentini. — Altra registrazione di scossetta si ha sulla N-S fra 4. 46. 40 e 4. 47. 57 con le solite ondulazioni del periodo compl. di 2^s, 4 le quali a 4. 46. 58 raggiungono la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 1, 25; sulla E-W la registrazione si ha fra 4. 46. 44 e 4. 48. 27 con la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 3, 50 a 4. 47. 19; sulla verticale la registrazione ha luogo fra 4. 46. 47 e 4. 47. 59 con lievissime perturbazioni in forma di dentini, i quali a 4. 47. 19 raggiungono appena la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 0, 25.

Grande sismometrofrafo. — Sulla NW-SE la registrazione si ha fra 4. 46. 49 e

4. 47. 35, con ondulazioni appena visibili, pare del periodo compl. di 2ˢ circa, le quali a 4. 47. 15 raggiungono appena la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 0,05. Sulla NE-SW la registrazione ha luogo fra 4. 46. 52 e 4. 47. 33 con perturbazioni appena visibili che sfuggono all' analisi, le quali a 4. 47. 17 raggiungono appena la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 0,05.

Microsismografo Vicentini. — Altra registrazione di scossetta si ha sulla N-S fra 4. 50. 3 e 4. 53. 47 con ondulazioni sempre del periodo compl. di 2^s, 4 le quali sino a 4. 50. 45 si mantengono piccolissime, da non superare la $^1/_2$ ampiezza di mm. 0,20; immediatamente dopo le 4. 50. 45 il movimento aumenta sensibilmente e le ondulazioni a 4. 51. 8 raggiungono la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 8, 75 per poi scomparire quasi del tutto a 4. 53. 47. Sulla E-W fra 4. 50. 14 e 4. 50. 48 si hanno ondulazioni del periodo compl. di 2^s, 4 che a 4. 50. 24 raggiungono la $^1/_2$ ampiezza di mm. 1, 50; immediatamente dopo le 4. 50. 48 le ondulazioni crescono rapidamente in ampiezza e a 4. 51. 10 raggiungono la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 18,00 a 4. 53. 6 detta ampiezza si annulla quasi del tutto; poi fra 4. 53. 19 e 4. 53. 47 si ha una debole ripresa del movimento per la quale le ondulazioni a 4. 53. 31 arrivano alla $^1/_2$ ampiezza di mm. 0,85. Sulla verticale fra 4. 50. 8 e 4. 50. 50 si hanno ondulazioni piccolissime, appena visibili, pare, del periodo compl. di 1^s scarso; a 4. 50. 50 il movimento si fa più sensibile e le ondulazioni a 4. 51. 12 raggiungono la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 1, 20 per poi ridursi ad una piccola frazione di mm. a 4. 52. 47.

Grande sismometrografo. — Sulla NW-SE la registrazione si svolge fra 4. 50. 41 e 4. 51. 25 con un gruppetto fusiforme di ondulazioni del periodo compl. di 2^s le quali a 4. 51. 5 raggiungono la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 0, 40; sulla NE-SW la registrazione si ha fra 4. 50. 47 e 4. 51. 34 con ondulazioni di tracciato irregolare di periodo indeterminabile, le quali a 4. 51. 8 raggiungono la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 0,35.

Microsismografo Vicentini. — Sulla E-W fra 4. 53. 47, fine della registrazione della precedente scossetta, e 4. 55. 31, si hanno ondulazioni appena visibili, le quali però sono ben distinte fra 4. 54. 34 e 4. 55. 7 e a 4. 54. 44 raggiungono la $^1/_2$ ampiezza di mm. 1,00. A 4. 55. 31 si ha il principio della registrazione di un' altra scossetta con ondulazioni del periodo compl. di 2^s, 4 le quali a 4. 55. 56 raggiungono la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 9, 50 la quale a poco a poco e dopo varie alternative si riduce a circa mm. 0,05 a 4. 58. 12. Sulla N-S fra 4. 53. 47, fine della registrazione della precedente scossetta, e 4. 55. 30 si hanno minime ondulazioni che non superano la $^1/_2$ ampiezza di mm. 0,16; a 4. 55. 30 ha principio la registrazione di un' altra scossetta con ondulazioni al solito del periodo compl. di 2^s, 4 le quali a 4. 55. 57, raggiungono la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 6,50 per diminuire a poco a poco e dopo varie alternative scomparire quasi del tutto a 4. 58. 25.

Sulla verticale fra 4. 52. 47 e 4. 58. 25 si hanno continue perturbazioni che non arrivano alla $^1/_2$ ampiezza di mm. 0,25; da 4. 55. 25 a 4. 58. 56, si ha la registrazione della scossetta con ondulazioni del periodo compl. di 1^s le quali dopo varie alternative raggiungono la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 1,50.

Grande sismometrografo. —Sulla NE-SW fra 4.51.34, fine della registrazione della precedente scossetta, e 4. 55. 29 si hanno debolissime ed insignificanti perturbazioni ; a 4. 55. 29 ha inizio la registrazione di un' altra scossetta con ondulazioni di tracciato irregolare con periodo indeterminabile le quali a 5. 55. 53 raggiungono appena la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 0,40 per iscomparire quasi del tutto a 5. 56. 39. Sulla NW-SE il

sismogramma ha luogo fra 4. 55. 28 e 4. 56. 50 con un gruppo fusiforme di ondulazioni del periodo compl. pare di 2^s le quali a 4. 55. 56 raggiungono appena la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 0, 50. Fra il principio di questa registrazione e la fine della precedente, si hanno minime perturbazioni che sfuggono all' analisi.

Microsismografo Vicentini. — Sulla verticale a 4. 58. 56 inizio di notevole registrazione di scossetta con ondulazioni del periodo compl. di 1^s scarso, le quali dopo varie alternative a 4. 59. 19 raggiungono la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 13, 50 per ridursi a 4. 59. 44 a *0*; immediatamente dopo le 4. 59. 44 il movimento aumenta nuovamente e dopo diverse alternative raggiunge un altro massimo secondario a 5. 0. 39 con la $^1/_2$ ampiezza di mm. 4, 60 per poi a poco scomparire quasi del tutto, dopo diverse alternative a 5. 3. 14. Sulla N-S il sismogramma comincia a 4. 58. 57 con ondulazioni del periodo compl. di 2^s, 4, dapprima piccolissime poi rapidamente crescenti, tanto che a 4. 59. 29 raggiungono la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 40 per ridursi, dopo diverse alternative, a mm. 0, 20 a 5. 3. 25. Salla E-W la registrazione ha luogo da 4. 58. 58 a 5. 3. 42 con ondulazioni del periodo compl. di 2^s, 4 le quali, dapprima piccolissime, crescono rapidamente in ampiezza in modo che a 4. 59. 25 raggiungono la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 33,00, per ridursi a 5. 0. 4 a mm. 0, 16; subito dopo le 5. 0. 4 le ondulazioni crescono nuovamente e a 5. 0. 38 raggiungono un altro massimo secondario con la $^1/_2$ ampiezza di mm. 22 circa per poi ridursi a 5. 3. 42 a mm. 0, 05.

Grande sismometrografo. — Sulla NE-SW la registrazione ha luogo fra 4. 59. 4 e 5. 2. 53 con ondulazioni del periodo, pare, di circa 3^s interferenti con altre di periodo assai più breve indeterminabile, le quali a 4. 59. 20 raggiungono la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 5, 65 per dileguarsi quasi del tutto verso le 5. 3. 38. Sulla NW-SE il sismogramma ha pure principio a 4. 59. 4 con ondulazioni di tracciato irregolare, dapprima piccolissime e pare di periodo compl. di circa 2^s a 3^s le quali a 4. 59. 29 raggiungono la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 4, 20 per poi deprimersi e a poco a poco scomparire quasi del tutto verso le 5. 3. 34.

Microsismografo Vicentini. — Sulla E-W da 5. 3. 42, fine della registrazione della precedente scossetta, a 5. 5. 59 si hanno ondulazioni del periodo compl. di 7^s, 5 le quali non superano la $^1/_2$ ampiezza di mm. 0, 16; fra 5. 5. 29 e 5. 5. 54 si ha una piccola registrazione con ondulazioni del periodo compl. di 2^s,4 le quali a 5. 5. 38 raggiungono la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 1, 10. Fra 5. 5. 54 e 5. 6. 24 si hanno altre piccole ondulazioni che non superano la $^1/_2$ ampiezza di mm. 0,20 di periodo intorno ai 2^s; a 5. 6. 24 ha principio la registrazione di un'altra scossetta con ondulazioni del periodo compl. di 2^s,4 le quali a 5. 6. 34 raggiungono la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 3, 50 per ridursi quasi a *0* a 5. 7. 16. Sulla N-S da 5. 3. 25, fine della registrazione della precedente scossetta, a 5. 5. 14 si hanno ondulazioni del periodo compl. di 7^s,50 che non superano la $^1/_2$ ampiezza di mm. 0, 30 increspate da altre secondarie di periodo più breve indeterminabile; a 5.5.14 entrano ondulazioni, sovrapponendosi alle precedenti, del periodo compl. di 2^s le quali a 5. 6. 23 raggiungono la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 0,80, per poi diminuire gradatamente senza potersi determinare l'istante in cui esse scompaiono. Sulla verticale da 5. 3. 14 a 5. 7. 46 si hanno minimi movimenti che non superano la $^1/_2$ ampiezza di mm. 0, 25 in forma di piccolissime ondulazioni, pare del periodo compl. di 1^s scarso, le quali a 5. 7. 46 si dileguano del tutto.

Grande sismometrografo. — Sulla NW-SE fino a 5. 3. 34 si hanno movimenti ap-

pena visibili, in qualche punto in forma di ondulazioni del periodo compl. di circa 3^s; fra 5. 6. 21 e 5. 6. 53 si ha una lievissima registrazione con ondulazioni del periodo compl. di 2^s le quali a 5. 6. 34 raggiungono appena la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 0, 16. Sulla NE-SW fra 5. 3. 38, fine della precedente registrazione, e 5. 7. 57 non si scorge nulla di notevole.

Microsismografo Vicentini. — Sulla verticale a 5. 7. 46, principio di perturbazioni dapprima lievissime, poi mano mano crescenti in ampiezza sino a manifestarsi ondulazioni del periodo compl. di 1^s scarso, le quali a 5. 8. 21 raggiungono la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 1, 25 per poi dileguarsi a poco a poco e dopo diverse alternative a 5. 12. 1. Sulla N-S il principio della registrazione ha luogo a 5. 7. 52 con ondulazioni del periodo compl. di 2^s,4, dapprima piccolissime poi mano mano crescenti sino a raggiungere a 5. 8. 16 la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 10, 00 per ridursi a mm. 0. 25 a 5. 9. 35; fra 5. 9. 35 e 5. 9. 53 si ha una debole ripresa del movimento per la quale le ondulazioni a 5. 9. 43 raggiungono la $^1/_2$ ampiezza di mm. 0, 75. Sulla E-W la registrazione ha principio a 5.7.55 con ondulazioni al solito del periodo compl. di 2^s, 4 le quali sono dapprima assai piccole ma poi a 5. 8. 20 raggiungono la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 17, 25 per ridursi quasi a *0* a 5. 10. 30.

Grande sismometrografo. -- Sulla NW-SE la registrazione della scossetta ha luogo fra 5. 7. 57 e 5. 10. 10 con ondulazioni dapprima incerte ed appena visibili, poi, mano mano che si avvicinano a 5. 8. 28 discretamente visibili e pare con periodo compl. di poco più di 2^s; in questo ultimo istante raggiungono la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 0, 50. Sulla NE-SW la registrazione si svolge fra 5. 7. 59 e 5. 9. 30 con ondulazioni di tracciato irregolare e periodo, indeterminabile, le quali a 5. 8. 30 raggiungono la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 0, 35.

Microsismografo Vicentini. — Sulla E-W fra 5. 10. 30, fine della precedente registrazione e 5. 11. 19, si hanno alcune ondulazioni, appena accennate che non superano la $^1/_2$ ampiezza di mm. 0, 15; fra 5. 11. 19 e 5. 11. 52 si ha la registrazione di una scossetta con ondulazioni del periodo compl. di 2^s,4 le quali a 5. 11. 30 raggiungono la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 2, 00. Sulla N-S fra 5. 9. 53, fine della precedente registrazione e 5. 13. 16 si hanno ondulazioni del periodo di circa 7. 50 increspate da altre secondarie di periodo assai più breve; attorno a 5. 11. 17 si hanno due ondulazioni del periodo compl. di 2^s che raggiungono la $^1/_2$ ampiezza di mm. 50. Sulla verticale in corrispondenza dei superiori istanti si hanno debolissime ed insignificanti perturbazioni e verso le 5. 11. 6 un dentino dell' altezza di mm. 0, 15.

Grande sismometrografo. — In corrispondenza dei precedenti istanti non si riscontra quasi nulla di notevole.

Microsismografo Vicentini. — Sulla E-W fra 5. 11. 52, fine della precedente registrazione, e 5. 13. 20, si hanno, specialmente in principio, piccolissime ondulazioni del periodo compl. di 2^s 4. Fra 5. 13. 20 e 5. 15. 1 si ha la registrazione di un' altra scossetta con ondulazioni del periodo compl. di 2^s,4, dapprima piccolissime, poi mano mano crescenti, sino a raggiungere a 5. 13. 46 la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 10,50. Sulla N-S la registrazione si ha fra 5. 13. 16 e 5. 14. 19 con ondulazioni del periodo compl. di 2^s, 4 dapprima piccolissime, poi gradatamente crescenti sino a raggiungere a 5. 13. 41 la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 4. 40. Sulla verticale la registrazione si ha fra 5. 13. 11 e 5. 19. 20 con ondulazioni che in sul principio hanno la forma di dentini i quali a poco a poco si tra-

sformano in ondulazioni del periodo compl. di 1^s scarso che a poco a poco scompaiono quasi del tutto nel predetto istante di 5. 19. 20.

Grande sismometrografo.—Sulla NE-SW la registrazione si svolge fra 5.13.23 e 5. 14. 30 con ondulazioni di tracciato irregolare delle quali non si possono calcolare gli elementi; esse a 5. 13. 50 raggiungono la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 0, 30 circa; sulla NW-SE la registrazione si ha fra 5. 13. 25 e 5. 15. 14 con ondulazioni piccolissime del periodo di circa 2^s le quali a 5. 13. 53 raggiungono la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 0, 30.

Microsismografo Vicentini. — Sulla E-W fra 5. 15. 48 e 5. 16. 19 si ha una lieve registrazione di scossetta sempre con ondulazioni del periodo compl. di 2^s,4, le quali a 5. 16. 1 raggiungono la $^1/_2$ massima di mm. 2. Sulla N-S intorno a 5. 15. 50 si hanno due ondulazioni del periodo compl. di circa 2^s, 4 con la $^1/_2$ ampiezza di mm. 0, 40 precedute e seguite da altre minime ondulazioni del medesimo genere, interferenti con altre, pure, del periodo compl. di 7^s,50 già precedentemente riscontrate.

Sulla verticale in corrispondenza della superiore registrazione, si hanno debolissime ed insignificanti perturbazioni le quali, del resto si riscontrano quasi sempre tra una scossetta e l'altra.

Grande sismometrografo. — Sulla NE-SW e NW-SE nulla di notevole si riscontra in corrispondenza della superiore registrazione, i due tracciati però sono lievissimamente perturbati.

Microsismografo Vicentini. — Sulla E-W fra 5. 16. 19, fine della precedente registrazione e 5. 17. 40, si hanno al solito lievissime ed insignificanti perturbazioni, alcune delle quali in forma di piccolissime ondulazioni del periodo compl. di circa 2^s. Fra 5. 17. 40 e 5. 18. 21 si ha la registrazione di un' altra scossetta con ondulazioni del periodo compl. di 2^s, 4 le quali, dapprima piccolissime, crescono gradatamente sino a 5. 17. 55 nel quale istante hanno la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 2, 16. Sulla N-S la registrazione ha luogo a 5. 17. 44 intorno al quale istante si hanno due ondulazioni della $^1/_2$ ampiezza di mm. 0, 50 col periodo compl. di 2^s, 4 precedute e seguite da altre perturbazioni delle quali non si possono calcolare gli elementi. Sulla verticale in corrispondenza della superiore registrazione, si hanno debolissime ed insignificanti perturbazioni.

Grande simometrografo. — Nulla di notevole in entrambe le componenti NE-SW e NW-SE

Microsismografo Vicentini.—Sulla E-W fra 5. 18. 21 fine della precedente registrazione e 5. 19. 2 si hanno debolissime ed insignificanti perturbazioni; a 5. 19. 2 cominciano a manifestarsi appena ondulazioni del periodo compl. di 2^s, 4 che si mantengono piccolissime sino a 5. 19. 14; immediatamente dopo questo istante le ondulazioni crescono e a 5. 19. 28 raggiungono la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 1, 60 per ridursi quasi a *0* a 5. 19. 40. Sulla N-S a 5. 19. 16 si ha un'ondulazione della $^1/_2$ ampiezza di mm. 0, 35 del periodo compl. di circa 3^s preceduta e seguita da altre assai più piccole. Sulla verticale fra 5. 19. 20 e 5. 20. 22 si hanno debolissime ed insignificanti perturbazioni, alcune delle quali in forma di ondulazioni, pure del periodo compl. di 1^s scarso.

Grande sismometrografo. — Neanche in corrispondenza di questa scossetta registrata dal Vicentini, si trova cosa degna di nota in questo strumento.

Microsismografo Vicentini. — Fra 5. 19. 40, fine della precedente registrazione, e 5. 20. 0 si scorgono appena piccolissime ondulazioni, pare del periodo compl. sempre di 2^s, 4; a 5. 20. 0 ha principio la registrazione di un'altra scossetta con ondulazioni pure

del periodo di 2^s, 4 le quali a 5. 20. 7 raggiungono la $^1/_2$ ampiezza di mm. 1, 75 per ridursi a mm. 0, 16 a 5. 20. 25; immediatamente dopo questo istante il movimento riprende forza e le ondulazioni a 5. 20. 49 raggiungono la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 5, 00 per deprimersi a poco a poco e scomparire quasi del tutto a 5. 22. 1. Sulla N-S a 5. 19. 52 si osserva un rinforzo del movimento preesistente, per il quale le ondulazioni del periodo compl. di 2^s, 4, dopo diverse alternative a 5. 20. 38 raggiungono la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 1, 50 per ridursi quasi a *0* a 5. 21. 51. Sulla verticale tra 5. 20. 22 e 5. 21. 53 si scorgono perturbazioni assai leggiere in forma di dentini che non superano la $^1/_2$ ampiezza di mm. 0, 25.

Grande sismometrografo. — Sulla NW-SE la registrazione ha luogo fra 5. 20. 26 e 5. 21. 41 con ondulazioni piccolissime, appena visibili, del periodo compl. pure di circa 2^s le quali a 5. 20. 47 raggiungono appena la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 0,25. Sulla NE-SW la registrazione ha luogo fra 5. 20. 27 e 5. 21. 28 con ondulazioni piccolissime, di tracciato irregolare delle quali non si possono calcolare gli elementi e che a 5. 20. 55 raggiungono appena la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 0, 10.

Microsismografo Vicentini. — Sulla E-W fra 5. 22. 1, fine della precedente registrazione, a 5. 22. 44 si hanno debolissime ed insignificanti perturbazioni; a 5. 22. 44 ha principio la registrazione di un' altra scossetta con ondulazioni piccolissime del periodo compl. di 2^s,4 le quali gradatamente crescono sino a 5.23.8 nel quale istante hanno la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 3, 60 per ridurla quasi a *0* a 5. 23. 43. Sulla N-S la registrazione ha luogo fra 5. 22. 40 e 5. 23. 28 con ondulazioni del periodo compl. di 2^s, 4 le quali a 5. 22. 57 hanno la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 1, 50; detta registrazione, sin dalla fine della precedente, è preceduta da minime ondulazioni che non vanno oltre la $^1/_2$ ampiezza di mm. 0, 15. Sulla verticale, in corrispondenza della predetta registrazione si osserva un rinforzo lievissimo del movimento preesistente con ondulazioni probabilmente del periodo compl. di 1^s scarso.

Grande sismometrografo. — Sulla NW-SE la registrazione si trova fra 5. 22. 53 e 5. 23. 31 con ondulazioni piccolissime appena visibili del periodo compl. di 2^s, le quali a 5. 23. 10 raggiungono appena la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 0, 16. Sulla NE-SW la registrazione si ha fra 5. 22. 57 e 5. 23. 29 con perturbazioni lievissime che non si possono analizzare.

Microsismografo Vicentini. — Fra 5. 23. 43, fine della precedente registrazione e 5. 24. 17 si osservano ancora piccolissime ondulazioni del periodo compl. di 2^s,4; a 5. 24. 17 comincia la registrazione di un' altra scossetta, sempre con ondulazioni del periodo compl. di 2^s,4 le quali a 5. 24. 30 raggiungono la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 0, 90 e ridursi quasi a *0* a 5. 25. 2. Sulla N-S pare che la registrazione cominci a 5. 24. 1 con ondulazioni piccolissime del periodo compl. di 2^s, 4 le quali a 5. 24. 23 raggiungono la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 0, 35 per ridursi quasi a *0* a 5. 24. 46. Sulla verticale, in corrispondenza della superiore registrazione si hanno minime ondulazioni del periodo di 1^s scarso.

Grande sismometrografo. — Su entrambe le componenti NE-SW e NW-SE si scorgono appena, in corrispondenza della superiore registrazione, lievissime perturbazioni che sfuggono all' analisi.

Microsismografo Vicentini. — Sulla E-W fra 5. 25. 2, fine della precedente registrazione, e 5. 25. 31 si osservano appena ondulazioni piccolissime, la cui ampiezza non si può misurare; a 5. 25. 31 comincia la registrazione di un' altra scossetta con ondulazioni

al solito del periodo compl. di 2^s, 4 le quali a 5. 25. 50 raggiungono la $^1/_2$ ampiezza di mm. 2, 00 per ridursi a mm. 0, 10 a 5. 26. 4. Sulla N-S la registrazione comincia, preceduta al solito da minime ondulazioni, a 5. 25. 22 con ondulazioni del periodo compl. di 2^s, 4 le quali a 5. 25. 40 raggiungono la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 0, 70 per ridursi quasi a *0* a 5. 25. 57. Sulla verticale si hanno lievissime ed appena visibili perturbazioni.

Grande sismometrografo. — Neanche la precedente scossetta trova la corrispondente registrazione in questo strumento.

Microsismografo Vicentini. — Sulla E-W a 5. 26. 12 principio di notevole registrazione di scossetta con ondulazioni del periodo compl. di 2^s, 4 le quali dapprima piccolissime non più ampie di mm. 0, 20, a 5. 26. 45 raggiungono la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 38 per ridursi a 5. 27. 51 a mm. 17, 30 per aumentare nuovamente e raggiungere a 5. 28. 31 un altro massimo secondario di mm. 32 ($^1/_2$ amp.) per poi diminuire gradatamente e ridursi quasi a *0* a 5. 31. 30. Sulla N-S il sismogramma comincia a 5. 26. 10 pure con ondulazioni piccolissime del periodo compl. di 2^s,4, le quali a 5. 26. 34 raggiungono la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 11, 40 per ridursi a 5. 27. 57 a mm. 1, 40; indi aumentano nuovamente e a 5. 28. 21 raggiungono un massimo secondario di mm. 16 ($^1/_2$ amp.) per poi diminuire a poco a poco e dopo varie alternative ridursi quasi a *0* a 5. 31. 19. Sulla verticale il sismogramma comincia a 5. 26. 8 dapprima con ondulazioni appena visibili del periodo compl. di 1^s scarso, le quali in modo piuttosto rapido aumentano e a 5. 26. 36 raggiungono la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 10, 50 per iscomparire quasi totalmente, dopo varie alternative, a 5. 31. 27.

Microsismografo Vicentini. — Sulla E-W fra 5. 31. 30, fine della precente registrazione, e 6. 7. 20 si ha una serie quasi continua di registrazioni di scossette con ondulazioni, nella più gran parte, di periodo completo pendolare di 2^s, 4 e cioè: 1°) fra 5. 32. 30 e 5. 33. 36 con la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 3, 50 a 5. 33. 2. 2°) fra 5. 33. 54 e 5. 34. 43 con una $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 2, 00 a 5. 34. 13; 3°) fra 5. 36. 16 e 5. 37. 12 con $^1/_2$ ampiezza mass. di mm. 5, 00 a 5. 36. 38; 4°) fra 5. 37. 12 e 5. 38. 10 con $^1/_2$ ampiezza mass. di mm. 4, 00 a 5. 37. 32 ; 5°) fra 5. 39. 10 e 5. 39. 59 con $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 3,23 a 5. 39. 27; 6°) fra 5. 40. 11 e 5. 41. 2 con la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 3,65 a 5. 40. 32; 7°) fra 5. 41. 25 e 5. 41. 53 con la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 1, 75 a 5. 41. 31; 8°) fra 5. 42. 34 e 5. 43. 5 con la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 2, 25 a 5. 42. 52; 9°) fra 5. 43. 26 e 5. 44. 12 con la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 3,16 a 5. 43. 55; 10°) fra 5. 44. 39 e 5. 45. 9 con la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 1 a 5. 44. 49; 11°) fra 5. 46. 2 e 5. 47. 28 con la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 6, 25 a 5. 46. 32; 12°) fra 5. 47. 56 e 5. 49. 8 con la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 2, 80 a 5. 48. 30; 13°) fra 5. 49. 26 e 5. 50. 13 con la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 1, 65 a 5. 49. 52; 14°) fra 5. 50. 32 e 5. 51. 18 con la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 4, 00 a 5. 50. 55; 15°) fra 5. 52. 6 e 5. 52. 48 con la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 2, 90 a 5. 22. 18; 16°) fra 5. 53. 6 e 5. 53. 26 con la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 1,00 a 5. 53. 19; 17°) fra 5. 54. 28 e 5. 54. 55 con la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 1,50 a 5. 54. 37; 18°) fra 5. 55. 1 e 5. 55. 31 con la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 1,35 a 5. 55. 8; 19°) fra 5. 55. 38 e 5. 56. 3 con la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 1,25 a 5. 55. 48; 20°) fra 5. 57. 6 e 5. 57. 36 con la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 1,25 a 5. 57. 19; 21°) fra 5. 58. 17 e 5. 58. 55 con la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 1,60 a 5. 58. 41; 22°) fra 5. 59. 40 e 6. 0. 32 con la $^1/_2$ ampiezza massima di mm. 2, 50 a 6. 0. 1; 23°) fra 6. 0. 59 e 6. 1. 25 con la $^1/_2$ ampiezza

massima di mm. 1,90 a 6. 1. 13; 24°) fra 6. 1. 25 e 6. 2. 10 con la $1/2$ ampiezza massima di mm. 1, 60 a 6. 1. 50; 25°) fra 6. 2. 10 e 6. 3. 14 con la $1/2$ ampiezza massima di mm. 1, 50 a 6. 2. 31; 26°) fra 6. 3. 55 e 6. 4. 12 con la $1/2$ ampiezza massima di mm. 1. 50 a 6. 4. 2; 27°) fra 6. 4. 12 e 6. 4. 38 con la $1/2$ ampiezza massima di mm. 1, 00 a 6. 4. 21; 28°) fra 6. 6. 6 e 6. 6. 28 con la $1/2$ ampiezza massima di mm. 0,75 a 6. 6. 23; 29°) fra 6. 6. 28 e 6. 6. 46 con la $1/2$ ampiezza massima di mm. 1,25 a 6. 6. 37; 30°) fra 6. 6. 46 e 6. 7. 20 con la $1/2$ ampiezza massima di mm. 1, 00 a 6. 6. 55. Notiamo che fra una scossetta e l'altra lo strumento non sta quasi mai fermo, ma registra sempre ondulazioni del periodo di $2^s,4$ che talvolta raggiungono la $1/2$ ampiezza di mm. 0, 25. Sulla N-S fra 5. 31. 19, fine della precedente registrazione e 6. 7. 21 si hanno pure moltissime registrazioni di scossette, cioè: una 1ª fra 5. 36. 14 e 5. 36. 58. con l'ampiezza massima di mm. 1, 35 a 5. 36. 30 e 5. 36. 38; una 2ª si ha tra 5. 37. 21 e 5. 37. 57 con l'ampiezza massima di mm. 1, 00 a 5. 37. 34; una 3ª ha luogo fra 5. 39. 13 e 5. 39. 44 con un'ampiezza massima di mm. 0, 85 a 5. 39. 18 e 5. 39. 25; una 4ª si ha fra 5. 40. 10 e 5. 40. 42 con un'ampiezza massima di mm. 0, 90 a 5. 40. 34; una 5ª fra 5. 41. 16 e 5. 41. 39 con un'ampiezza massima di mm. 0, 50 a 5. 41. 28; una 6ª fra 5. 42. 24 e 5. 42. 27 con un'ampiezza massima di mm. 0, 60 a 5. 42. 42; una 7ª fra 5. 43. 40 e 5. 43. 59 con una ampiezza massima di mm. 0, 75 a 5. 43. 52; una 8ª fra 5. 45. 53 e 5. 47. 9 con un'ampiezza massima di mm. 1, 65 a 5. 46. 22; una 9ª fra 5. 48. 16 e 5. 49. 1 con un'ampiezza massima di mm. 0, 50 a 5. 48. 27; una 10ª fra 5. 50. 31 e 5. 51. 44 con una ampiezza massima di mm. 1, 00 a 5. 50. 47; una 11ª fra 5. 51. 54 e 5. 52. 31 con una ampiezza massima di mm. 0, 65 a 5. 52. 9; una 12ª intorno a 5. 56. 35 con una ampiezza massima di mm. 0, 50 nel medesimo istante; una 13ª si ha fra 5. 58. 25 e 5. 58. 49 con una ampiezza massima di mm. 0, 35 e 5. 58. 39; una 14ª si ha fra 5. 59. 35 e 6. 0. 22 con una ampiezza massima di mm. 0, 35 a 5. 59. 22; una 15ª fra 6. 0. 52 e 6. 3. 17 con una ampiezza massima di mm. 0, 30 a 6. 1. 3; una 16ª fra 6. 3. 39 e 6. 4. 29 con una ampiezza massima di mm. 0, 50 a 6. 3. 54; una 17ª fra 6. 5. 59 e 6. 7. 5 con un'ampiezza massima di mm. 0,25 a 6. 6. 35. Sulla verticale fra 3. 31. 27, fine della precedente registrazione e 6. 7. 19 si hanno minime e continue perturbazioni consistenti in ondulazioni assai piccole di periodo strumentale, cioè 1^s scarso. Notiamo le più cospicue, cioè: una 1ª fra 5. 36. 19 e 5. 38. 27 con ampiezza massima di mm. 0, 25 a 5. 36. 55; una 2ª fra 5. 39. 7 e 5. 40. .46 con un'ampiezza massima di mm. 0, 20 a 5. 39. 32; una 3ª fra 5. 45. 55 e 5. 48. 22 con una ampiezza massima di mm. 1, 65 a 5. 46. 18. Notiamo che fra una registrazione e l'altra su tutte e tre le componenti si trovano sempre delle minime registrazioni di ondulazioni di periodo pendolare, cioè di $2^s,4$ sulla E e N e di 1^s scarso nella verticale.

Grande Sismometrografo. — Sulla NE-SW fra 5. 29. 10 e 5. 46. 5 si hanno debolissime ed appena visibili perturbazioni che non si possono sottoporre ad analisi. Da 5. 46. 5 a 5. 46. 40 si ha la registrazione di una scossetta, detta registrazione è così debole che non si può determinare il massimo. Altra scossetta si ha registrata assai debolmente fra 5. 50. 40 e 5. 51. 13 con ondulazioni piccolissime, di tracciato irregolare, di periodo, pare, di $2^s,5$ circa, le quali a 5. 50. 58 raggiungono appena la ampiezza mass. di mm. 0, 10. Altra scossetta si ha registrata fra 5. 51. 52 e 5. 52. 35 con piccolissime perturbazioni che sfuggono dall'analisi. Altra registrazione ha luogo fra 5. 59. 49 e 6. 0. 35 anch'essa debolissima che non si può analizzare. Sulla NW-SE si ha una debolissima registrazione

fra 5. 46. 5 e 5. 47. 6 della quale non si possono calcolare gli elementi. Altra appena visibile fra 5. 50. 43 e 5. 51. 12.

Microsismografo Vicentini. — Sulla E-W a 6. 7. 20 ha principio una notevole registrazione di scossetta con ondulazioni al solito del periodo di $2^s, 4$ le quali dapprima sono piccolissime, ma che subito dopo aumentano di ampiezza rapidamente di modo che a 6. 7. 46 raggiungono la semiampiezza di mm. 47 per poi diminuire a poco a poco e ridursi quasi a 0 a 6. 12. 32 fra 6. 13. 21 e 6. 13. 46 si ha una debole registrazione di scossetta, sempre con ondulazioni di periodo di 2^s, 4 le quali a 6. 13. 40 hanno l' ampiezza di mm. 0, 85; fra 6. 13. 46 e 6. 14. 10 si ha un' altra debole registrazione di scossetta con un massimo di mm. 0, 90 a 6. 13. 55. Intorno a 6. 14. 31 si ha un gruppetto di 3 ondulazioni che non superano l' ampiezza di mm. 0, 30. Altra lieve registrazione di scossetta si ha fra 6. 15. 28 e 6. 15. 50 con un' ampiezza massima di mm. 0, 35 a 6. 15. 39; altre lievi registrazioni si hanno intorno a 16. 16. 18 e 16. 16. 37 nei quali istanti le ondulazioni raggiungono appena rispettivamente l' ampiezza di mm. 0, 50 e 0, 25; altri lievi accenni si hanno intorno a 6. 18. 6 e 6. 20. 16 nei quali istanti si ha rispettivamente l' ampiezza di mm. 0, 35 e 0, 40. Si ha poi altra registrazione di scossetta fra 6. 24. 7 e 6. 26. 13 con l' ampiezza massima di mm. 5, 50 a 6. 25. 30. Altra registrazione di scossetta ha luogo fra 6. 30. 43 e 6. 35. 4 al solito con ondulazioni del periodo di $2^s, 4$ le quali a 6. 31. 23 raggiungono l' ampiezza di mm. 16, 50. Altra registrazione di scossetta lieve si ha fra 6. 39. 18 e 6. 40, 21 con l' ampiezza massima di mm. 1, 75 a 6. 39. 40. Altra scossetta si ha fra 6. 47. 43 e 6. 48. 16 con la ampiezza massima di mm. 2, 15 a 6. 48. 2. Altra scossetta fra 6. 49. 13 e 6. 49. 38 con l'ampiezza massima di mm. 1, 00 a 6. 49. 29. Ancora un'altra scossetta si ha fra 6. 51. 47 e 6. 52. 44 con l' ampiezza massima di mm. 3, 35 a 6. 52. 8. Altra scossetta si riscontra fra 6. 54. 54 e 6. 55. 40 con l' ampiezza massima di mm. 2, 35 a 6. 55. 15. Altra scossetta ha luogo fra 6. 56. 40 e 6. 57. 13 con l' ampiezza massima di mm. 1, 50 a 6. 57. 2. Altra scossetta si ha fra 6. 58. 34 e 6. 59. 0 con l' ampiezza massima di mm. 1, 50 a 6. 58. 45. Altra scossetta si riscontra fra 7. 0. 16 e 7. 0. 37 con l'ampiezza massima di mm. 2,00 a 7. 0. 25. Altra piccola registrazione si ha intorno a 7. 1. 40 nel quale istante si ha l' ampiezza massima di mm. 0, 75. Altra scossetta si ha registrata fra 7. 5. 34 e 7. 5. 56 con l' ampiezza massima di mm. 2, 00 a 7. 5. 42. Altra scossetta lievissima si ha intorno a 7. 6. 30 nel quale istante si ha l'ampiezza di mm. 0,75; altra del medesimo genere intorno a 7. 8. 18 nel quale istante si ha l' ampiezza massima di mm. 0, 75. Altra scossetta si ha fra 7. 11. 4 e 7. 11. 22 con l' ampiezza massima di mm. 1, 50 a 7. 11. 12. Altre lievi registrazioni si hanno intorno a 7. 12. 30 — 7. 13. 54 e 7. 14. 50 nei quali istanti le ondulazioni hanno l' ampiezza massima rispettivamente di mm. 0, 50 — 0, 75 e 1, 16. Si ha poi altra registrazione fra 7. 17. 1 e 7. 17. 23 con l' ampiezza massima di mm. 1. 40 a 7. 17. 8. A 7. 18. 47 si ha l' inizio di una notevole registrazione di scossetta, al solito con ondulazioni del periodo di $2^s, 4$ le quali dapprima sono piccolissime e subito aumentano di ampiezza e a 7. 19. 11 raggiungono l' ampiezza massima di mm. 52, 50 per poi diminuire a poco a poco e ridursi quasi a mm. 0, 05 a 7. 23. 1. A 7. 23. 31 si ha il principio della registrazione di un' altra scossetta; a 7. 23. 42 le ondulazioni hanno l' ampiezza massima di mm. 3, 65 e a 7. 24. 22 si riducono circa a mm. 0, 05. Altra scossetta si ha fra 7. 28. 49 e 7. 29. 10 con la semiampiezza massima di mm. 1,00 a 7. 28. 57. Altra registrazione fra 7. 33. 34 e 7. 34. 37 con la semiampiezza massima di mm. 3,50 a 7. 33. 56. Altra scossetta

fra 7. 39. 35 e 7. 40. 49 con l' ampiezza massima di mm. 3, 00 circa a 7. 40. 1. Altra scossetta si ha fra 7. 41. 42 e 7. 42. 50 con l'ampiezza massima di mm. 4,50 a 7. 42. 7. Altra lieve registrazione si ha intorno a 7. 43. 6 nel quale istante si ha l' ampiezza di mm. 0, 50. Altra lieve registrazione intorno, a 7. 49. 7 nel quale istante si ha l'ampiezza di mm. 0, 60. Ancora un' altra a 7. 52. 1 nel quale istante si ha l' ampiezza di mm. 0, 65. Altra registrazione di scossetta si ha fra 8. 0. 32 e 8. 1. 35 con l' ampiezza massima di mm. 5,00 a 8.0.55. Altra notevole registrazione si ha fra 9.19.31 e 9.22.25 con la semiampiezza massima di mm. 19, 00 a 9. 20. 3. Sulla N-S si ha una notevole registrazione fra 6. 7. 21 e 6. 12. 26 con ondulazioni del periodo di 2^s, 0 dapprima piccolissimi che durano sino a 6. 7. 27, in questo istante le dette ondulazioni crescono rapidamente in ampiezza e a 6.7.47 raggiungono la semiampiezza massima di mm. 39,50 con periodo di 2^s,4 le quali a poco a poco si deprimono e dopo varie alternative a 6.12.26 si riducono a mm. 0,05 restando ondulazioni del periodo di 7^s,5 circa molto appiattite le quali persistono sino a 6. 24. 58 nel quale istante e sino a 6. 25. 51 ha luogo la registrazione di un'altra scossetta con la semiampiezza massima di mm. 3,50 a 6. 25. 16 e 6. 25. 25. Altra scossetta si ha fra 6. 30. 52 e 6. 33. 10 con la semiampiezza massima di mm. 5, 65 a 6. 31. 13. Altra lieve registrazione di scossetta si ha fra 6. 39. 17 e 6. 40 18 con la semiampiezza massima di mm. 0,35 a 6. 39. 40. Altra registrazione si ha fra 6. 47. 34 e 6. 48. 8 con la semiampiezza massima di mm. 0,75 a 6.47.52. Altra registrazione si ha fra 6.48.59 e 6.50.2 con la semiampiezza massima di mm. 0,65 a 6. 49. 20. Altra registrazione si ha fra 6. 51. 42 e 6. 54. 55 con la semiampiezza massima di mm. 1,35 a 6. 51. 59. Altra lieve registrazione ha luogo fra 6. 54. 50 e 6. 55. 53 con la semiampiezza massima di mm. 0,75 a 6. 55. 4. Altra lieve registrazione si riscontra fra 6. 58. 20 e 6. 59. 25 con la semiampiezza massima di mm. 0,65 a 6. 58. 34. Ancora una lieve registrazione si ha fra 7. 0. 3 e 7. 0. 37 con la semiampiezza massima di mm. 0,25 a 7. 0. 19. Altra scossetta si ha fra 7. 5. 16 e 7. 5. 49 con l'ampiezza massima di mm. 0,65 a 7. 5. 32. Altra lievissima scossetta si ha fra 7. 10. 46 e 7. 11. 20 con l' ampiezza massima di mm. 0, 50 a 7. 11. 3. Una notevole registrazione si ha fra 7. 18. 46 e 7. 21. 31 con la semiampiezza massima di mm. 17, 50 a 7. 19. 10. Fra 7. 21. 31 a 7. 23. 16 si hanno ondulazioni assai appiattite del periodo di 7^s, 5; fra 7. 23. 16 e 7. 23. 49 si ha la registrazione di una lieve scossetta al solito con ondulazioni del periodo di 2^s,4 le quali hanno la semiampiezza massima di mm. 0,65 a 7. 23. 39. Fra 7. 23. 39 e 7. 33. 31 si hanno ancora le ondulazioni molto appiattite del periodo di 7^s, 5. Fra 7. 33. 31 e 7. 34. 7 si ha un'altra scossetta con la semiampiezza massima di mm. 1,00 a 7. 33. 53 e con ondulazioni del periodo di 2^s, 4. Altra scossetta si ha fra 7. 39. 38 e 7. 40. 15 con la semiampiezza massima di mm. 0, 85 a 7. 39. 55. Ancora un' altra scossetta ha luogo fra 7. 41. 43 e 7. 42. 40 con la semiampiezza massima di mm. 2, 50 a 7. 42. 5. Altra scossetta ha luogo registrata fra 8. 0. 28 e 8. 2. 16 con la semiampiezza massima di mm. 2, 00 a 8. 0. 55. Altra scossetta fra 9. 19. 35 e 9. 21. 2 con la semiampiezza massima di mm. 7, 40 a 9. 19. 59. Altra scossetta minima si ha fra 9. 21. 22 e 9. 21. 39 con la semiampiezza massima di mm. 1, 10 a 9. 21. 28. Sulla verticale fra 6. 7. 20 e 6. 11. 43 si ha una notevole registrazione di scossetta con ondulazioni del periodo di 1^s scarso le quali da quasi *0* salgono a 6. 7. 43 a mm. 9, 25 ($^1/_2$ amp.) poi si deprimono grado grado e dopo varie alternative si riducono ad una piccola frazione di millimetro a 6. 8. 19; fra questo istante e 6. 11. 43 si hanno le ultime traccie del diagramma. Altro accenno di scossetta si ha fra 6. 24. 57 e 6. 26. 1 con un massimo di ampiezza

di mm. 0, 25 (1/2 amp.) a 6. 25. 20. Altra notevole registrazione si ha fra 6. 30. 45 e 6. 36. 35 con un' ampiezza massima di mm. 4, 35 a 6. 31. 14. Altra lieve scossetta si ha fra 6. 57. 47 e 6. 53. 44 con una semiampiezza massima di mm. 0,25 a 6. 51. 56. Altra registrazione notevole si ha fra 7. 18. 44 e 7. 22. 38 con una semiampiezza massima di mm. 4, 50 a 7. 19. 22. Altra lieve scossetta ha luogo fra 7. 33. 35 e 7. 34. 41 con una semiampiezza massima di mm. 0, 25 a 7. 33. 58. Altra scossetta si ha fra 7. 41. 44 e 7. 45. 41 con un' ampiezza massima di mm. 1, 00 a 7. 41. 57. Altra lieve registrazione di scossetta si ha fra 8. 0. 32 e 8. 2. 49 con un' ampiezza massima di mm. 0, 50 circa a 8. 0. 41. Una notevole registrazione si ha poi fra 9. 19. 26 e 9. 24. 1 con una semiampiezza massima di mm. 6, 95 a 9. 19. 52.

Grande Sismometrografo.—Sulla NE-SW fra 6. 7. 28 e 6. 10. 37 si ha una notevole registrazione di scossetta costituita da ondulazioni dapprima piccolissima di periodo indeterminabile che a 6. 7. 51 raggiungono la massima ampiezza di mm. 1,45 (1/2 amp.) con periodo di poco più di 2^s; indi vanno a poco a poco dileguandosi e scompaiono verso le 6. 10. 37 con periodo pure di circa 3^s, 4. Altra lievissima registrazione si ha fra 6. 25. 12 e 6. 26. 0 che per la sua piccolezza sfugge all' esame, solo si scorge a 6. 25. 40 che il movimento ha l' ampiezza di mm. 0, 05 circa. Altra registrazione si ha fra 6. 30. 56 e 6. 32. 0 con ondulazioni del periodo di circa 3^s perturbate da altre di periodo più breve, con un' ampiezza massima di mm. 0, 35 a 6. 31. 26. Poi si ha un'altra registrazione poco dopo, cioè fra 6. 32. 0 e 6. 33. 12 con ondulazioni di periodo breve indeterminabile che in parte si sovrappongono e che a 6. 32. 10 raggiungono appena la semiampiezza massima di mm. 0,25. Altra registrazione si ha fra 7. 19. 0 e 7. 21. 57 con ondulazioni di tracciato irregolare del periodo variabile di 3^s a 6^s le quali a 7. 19. 27 raggiungono l'ampiezza di mm. 1, 25. Ancora una lievissima registrazione ha luogo fra 7. 23. 25 e 7. 24. 13 che sfugge all' analisi; il movimento a circa 7. 23. 50 ha una semiampiezza di mm. 0,05. Altre lievissime perturbazioni insignificanti si riscontrano fra 7. 39. 34. e 7. 40. 11. Poi si ha un' altra registrazione assai lieve, fra 7. 41, 43. e 7. 42. 31 con un' ampiezza massima di mm. 0, 05 a 7. 41. 56 nel quale istante si scorge un' ondulazione di 3^s di periodo. Altra lievissima registrazione si ha fra 8. 0. 37. e 8. 1. 29. con massimo di ampiezza di appena mm. 0, 05 (1/2 amp.) a 8. 0. 59 e con ondulazioni pare di 3^s circa. Altra registrazione si ha a 9. 19. 41 e 9. 21. 26 con ondulazioni pare del periodo di 3^s che a 9. 20. 10 raggiungono l' ampiezza di mm. 0, 35.

Sulla NW-SE si ha una notevole registrazione fra 6. 7. 29 e 6. 11. 28 con ondulazioni del periodo di circa 3^s ed anche meno, le quali a 6. 7. 53 raggiungono l'ampiezza di mm. 2, 00. Lievissime ed insignificanti perturbazioni si scorgono appena fra 6. 25. 25 e 6. 26. 2. Altra registrazione si ha fra 6. 30. 52 e 6. 33. 48 con ondulazioni del periodo di 2^s a 3^s le quali a 6. 31. 19 raggiungono l' ampiezza massima di mm. 0, 50.

Altra registrazione di scossetta ha luogo fra 7. 18. 53 e 7. 23. 52 con ondulazioni del periodo di 2^s a 3^s che a 7. 19. 18 raggiungono l' ampiezza di mm. 1, 85. Altra lievissima registrazione si riscontra fra 7. 39. 29 e 7. 40. 3 con ondulazioni del periodo di quasi 3^s che non superano l' ampiezza di mm. 0, 15. Ancora un' altra registrazione si ha fra 7. 41. 34 e 7. 42. 30 con ondulazioni di periodo di quasi 3^s le quali a 7. 41. 59 hanno appena la semiampiezza mass. di mm. 0. 15. Altra lieve registrazione si ha fra 8. 0. 28 e 8. 1. 30 con ondulazioni appena visibili del periodo pare di quasi 3^s che hanno a 8. 0. 51 la semiampiezza mass. di appena 0. 05 mm.

Altra registrazione di scossetta si riscontra fra 9. 19. 38 e 9. 21. 46 con ondulazioni del periodo di 3^s le quali a 9. 20. 5 raggiungono la semiampiezza mass. di mm. 0, 65

Microsismografo Vicentini. — Sulla E-W fra 11. 0. 34 e 11. 2. 28 si ha una lievissima registrazione di scossetta con un massimo di mm. 0, 25 ($^1/_2$ amp.) a 11. 1. 0. Sulla N-S la registrazione si ha fra 11. 0. 38 e 11. 2. 55 con un massimo di mm. 0, 25 a 11. 0. 51. Sulla verticale fra 11. 0. 38 e 11. 2. 59 con un massimo di mm. 0, 20 a 11. 0. 52.

Grande Sismometrografo. — Nulla.

Microsismografo Vicentini. — Sulla N-S fra 12. 10. 41 e 12. 11. 4 si ha la registrazione di un' altra scossetta con ondulazioni di periodo di 2^s, 4 le quali a 12. 10. 45 hanno l' ampiezza massima di mm. 0, 50. Sulla verticale la registrazione ha luogo fra 12. 10. 42 e 12. 13. 35 con ondulazioni del periodo di 1^s scarso sovrapposte ad altre specialmente in principio di periodo di 6^s a 12^s. Sulla E-W la registrazione si ha fra 12. 10. 49 e 12. 12. 30 con una semiampiezza massima di mm. 0, 90 a 12. 11. 6 e con ondulazioni del periodo di 2^s, 4.

Grande sismometrografo.—Fra 12. 10. 37 e 12. 11. 48 sulla NE-SW e fra 12. 10. 37 e 12. 11. 26 sulla NW-SE si osservano appena debolissime ed insignificanti perturbazioni. (1)

24 Marzo — Sulle tre componenti del Vicentini e specialmente sulla verticale si osservano minime perturbazioni probabilmente cagionate dall' eruzione eccentrica etnea in corso. Sul Grande Sismometrografo nulla di notevole.

25 Marzo. *Microsismografo Vicentini.*—Sulle tre componenti del moto si riscontrano deboli perturbazioni prodotte dal mare alquanto agitato. Sulla verticale a 19. 25. 6 si ha l'inizio di una notevole registrazione di scossetta con ondulazioni dapprima piccolissime ed appena visibili del periodo di 1^s scarso le quali aumentando in ampiezza a 19. 25. 21 escono fuori della carta affumicata per rientrarvi a 19. 25. 51; in questo istante hanno l'ampiezza di mm. 17 ma certamente questa dovette essere ancora più grande; poi le ondulazioni vanno mano mano deprimendosi e scompaiono verso le 19. 31. 6.

Sulla N-S la registrazione ha luogo fra 19. 25. 10 e 19. 29. 31 con ondulazioni del periodo di 2^s, 4 le quali a 19. 25. 33 raggiungono l' ampiezza di mm. 29 circa per poi, dopo diverse alternative ridursi quasi a *0* a 19. 29. 31. In questo istante entrano ondulazioni del periodo di circa 7^s, 5 molto appiattite increspate dalle ondulazioni preesistenti di periodo strumentale, le quali pare che si dileguino verso le 19. 44. 51.

Sulla E-W la registrazione ha luogo fra 19. 25. 11 e 19. 31. 47 con ondulazioni del periodo di 2^s, 4 le quali dapprima piccolissime, a 19. 25. 57 raggiungono l' ampiezza di mm. 34, 50 per poi diminuire a poco a poco e scomparire a circa 19. 31. 47.

Grande sismometrografo. — Registrazione di scossetta sulla NE-SW fra 19. 25. 6 e 19. 30. 6 con ondulazioni di tracciato irregolare, specialmente in principio, del periodo variabile da 3^s a 6^s le quali a 19. 25. 22 hanno l' ampiezza massima di mm. 2, 20.

Sulla NW-SE la registrazione si svolge fra 19. 25. 7 e 19. 31. 5 con ondulazioni pure di tracciato irregolare del periodo di 2^s a 6^s che a 19. 25. 27 raggiungono la semiampiezza di mm. 2, 95.

26 Marzo. *Microsismografo Vicentini.*—In causa del mare agitato su tutte e tre le componenti del moto si riscontrano delle perturbazioni in forma di ondulazioni di periodo

(1) Giova qui ripetere che negli intervalli tra una scossetta e l' altra si trovano quasi sempre e su tutte le componenti dei due strumenti perturbazioni continue, relativamente deboli.

strumentale, cioè di 2^s,4 per la E e W e di 1^s scarso per la verticale le quali talvolta arrivano alla semiampiezza di mm. 0, 25. Sulla verticale però fra 13. 25. 36 e 13. 30. 42 ha luogo una registrazione di scossetta con ondulazioni del periodo di 1^s scarso, le quali piccolissime in principio a 13. 26. 5 raggiungono la semiampiezza massima di mm. 5, 75 per poi grado grado scomparire verso le 13. 30. 42. Sulla N-S la registrazione si riscontra fra 13. 25. 38 e 13. 29. 11 con ondulazioni dapprima piccolissime del periodo di 2^s, 4 le quali a 13. 26. 6 raggiungono la semiampiezza mass. di mm. 6,25 per poi a poco a poco dileguarsi a circa13. 29. 11. Sulla E-W la registrazione si svolge fra 13. 25. 40 e 13. 28. 59 pure con ondulazioni del periodo di 2^s, 4 che piccolissime dapprima arrivano all'ampiezza mass. di mm. 6, 25 a 13. 26. 11 per poi a poco a poco scomparire a 13. 28. 59.

Grande sismometrografo. — Sulla NE-SW fra 13. 25. 31 e 13. 27. 39 si ha la registrazione della scossetta con ondulazioni di tracciato irregolare, di periodo variabile da 2^s a 4^s le quali a 13. 25. 47 raggiungono l'ampiezza massima di mm. 0, 25. Sulla NW-SE la registrazione ha luogo fra 13. 25. 31 e 13. 27. 39 con ondulazioni del medesimo genere di quelle della precedente componente, le quali a 13. 25. 45 hanno l' ampiezza massima di mm. 0, 40.

27 Marzo. *Microsismografo Vicentini.*—Sulla verticale fra 8.12.52 e 8.13.35 lievissima registrazione di scossetta con ondulazioni del periodo di 1^s scarso la cui semiampiezza massima è di appena mm. 0,25 raggiunta a circa 8. 13. 21. Sulla N-S la registrazione ha luogo fra 8. 12. 52 e 8. 14. 18 con ondulazioni del periodo di circa 2^s le quali a 8. 13. 14 raggiungono l' ampiezza massima di mm. 0, 25. Sulla E-W la registrazione si trova fra 8. 13. 0 e 8. 13. 45 con ondulazioni del periodo di circa 2^s, 4 le quali a 8. 13. 15 raggiungono l'ampiezza massima di mm. 0, 15. (1)

Grande sismometrografo. — Nulla.

Microsismografo Vicentini. — Sulla verticale fra 10. 16. 34 e 10. 19. 57 altra lieve registrazione di scossetta con ondulazioni di periodo di 1^s scarso dapprima piccolissime, appena visibili e a 10.16.50 con la semiampiezza massima di mm. 1,20, poi a poco a poco si deprimono sino a scomparire del tutto nel predetto istante 10. 19. 57. Sulla N-S la registrazione ha luogo fra 10. 16. 34 e 10. 17. 16 con ondulazioni del periodo di 2^s, 4 le quali a 10. 16. 46 raggiungono la semiampiezza massima di mm. 0, 40. Sulla E-W la registrazione si ha fra 10.16.34 e 10.17.17 pure del periodo di 2^s,4 le quali a 10. 16. 43 raggiungono la semiampiezza massima di mm. 0, 40.

Grande sismometrografo. — Nulla.

28 Marzo. *Microsismografo Vicentini.*— Sulla verticale fra 10. 4. 25 e 10. 5. 14 si osserva appena una debole registrazione di scossetta con ondulazioni dapprima piccolissime ed appena visibili, le quali a circa 10. 4. 34 raggiungono la semiampiezza massima di mm. 0, 10.

Sulla N-S la registrazione si ha fra 10. 4. 24 e 10. 5. 8 con ondulazioni minime del periodo medio di 2^s, 4 le quali a 10. 4. 40 raggiungono la semiampiezza massima di mm. 0, 15. Sulla E-W la registrazione ha luogo fra 10. 4. 24 e 10. 5. 33 pure del periodo di 2^s, 4 le quali a 10. 4. 43 raggiungono la semiampiezza massima di mm. 0, 40.

Grande sismometrografo. — Nulla.

29 Marzo — Nulla.

(1) Registrazione di natura dubbia.

30 Marzo. *Microsismografo Vicentini.* — Sulla verticale a 8.3.51 inizio di registrazione sismica con ondulazioni piccolissime appena visibili del periodo di 1^s scarso le quali a 8.4.58 raggiungono la semiampiezza massima di mm. 0, 50 per poi scomparire a poco a poco verso le 8. 7. 46. Sulla E-W il movimento pare che si manifesti a 8.3.56 e sino ad 8. 4. 22 si mantiene incerto ed appena visibile ; immediatamente dopo le 8. 4. 22 si manifestano ondulazioni del periodo di 2^s, 4 le quali a 8. 5. 27 raggiungono l' ampiezza di mm. 1,75 per poi ridursi a mm. 0,05 a 8. 6. 26 ; fra 8.6.26 e 8.9.33 si hanno le ultime traccie del sismogramma. Sulla N-S fra 8. 33. 57 e 8. 4. 28 si ha qualche piccolissima ondulazione appena accennata, del periodo pare di 2^s; a 8. 4. 28 hanno principio ondulazioni del periodo di 2^s, 4 le quali a 8. 4. 58 raggiungono l' ampiezza di mm. 0, 75 per poi scomparire gradatamente a 8. 7. 48.

Grande sismometrografo.—Sulla NW-SE la registrazione è assai debole e si svolge fra 8. 4. 30 e 8. 6. 57 con ondulazioni assai piccole ed appena accennate, le quali verso le 8. 4. 51 si determinano discretamente, con periodo di circa 5^s raggiungendo l' ampiezza di mm. 0, 15. Sulla NE-SW la pennina scrive assai debolmente ed il tracciato non è continuo ; pure fra 8. 4. 53 e 8. 5. 29 si osserva appena qualche ondulazione con periodo, pare, di circa 5^s.

Microsismografo Vicentini. — Sulla verticale fra 18. 15. 51 e 18. 16. 12 si hanno ondulazioni piccolissime del periodo di 1^s scarso le quali non superano l' ampiezza di mm. 0, 20; immediatamente dopo le 18. 16. 12 il movimento si fa più sensibile e le ondulazioni a 18. 16. 21 raggiungono la semiampiezza mass. di mm. 1, per poi dileguarsi gradatamente verso le 18. 20. 32.

Sulla N-S la registrazione comincia a 18. 15. 53 con ondulazioni del periodo di 2^s, 4 dapprima piccolissime poi con l'ampiezza massima di mm. 1,75 a 18. 16. 16; indi si deprimono e a poco a poco, dopo diverse alternative si riducono a 18. 18. 43 alla semiampiezza di mm. 0, 05; fra 18. 18. 43 e 18. 23. 22 il movimento sismico pare che si dilegui. Sulla E-W il sismogramma ha principio a 18. 15. 53 pure con ondulazioni piccolissime del periodo di 2^s, 4 le quali a 18. 16. 38 raggiungono la semiampiezza massima di mm. 1, 30 per poi ridursi dopo varie alternative a mm. 0,05 a 18. 18. 27 ; fra quest'ultimo istante e 18. 26. 4 pare che il movimento sismico abbia fine. (1)

Grande sismometrografo.—Sulla NE-SW fra 18. 15. 40 e 18. 21. 3 si hanno debolissime ed appena visibili perturbazioni che sfuggono all'analisi. Sulla NW-SE a 18.15.59 si ha il principio di ondulazioni piccolissime, appena accennate che col procedere del tempo si determinano discretamente e a circa 18. 17. 16 hanno la semiampiezza massima di mm. 0,16 con periodo pare di circa 5^s indi a poco a poco si dileguano verso le 18.23.23.

31 Marzo. *Microsismografo Vicentini.*—Sulla N-S fra 6. 3. 53 e 6.4.55 lievissima registrazione di scossetta con ondulazioni del periodo di 2^s, le quali a 6. 4. 3 raggiungono appena l' ampiezza massima di mm. 0, 16. Sulla E-W la registrazione ha luogo fra 6. 3. 54 e 6. 4. 34 con ondulazioni pure del periodo di 2^s le quali a 6. 4. 3 raggiungono l' ampiezza di mm. 0, 15 ; sulla verticale la registrazione si riscontra fra 6. 3. 56 e 6. 4. 43 con ondulazioni dapprima piccolissime ed appena visibili del periodo di 1^s scarso le quali a 6. 4. 13 hanno la ampiezza massima di mm. 0, 10.

---

(1) La fine dei sismogrammi è incerta, in causa di perturbazioni preesistenti prodotte dal mare alquanto agitato.

Grande sismometrografo. — Nulla.

2 Aprile—*Microsismografo Vicentini.*—Strumento perturbato, specialmente sulle due componenti orizzontali N-S ed E-W sulle quali si ha la registrazione continua di ondulazioni del periodo pendolare di 2^s,4 che sulla E-W talvolta hanno la semiampiezza di mm. 0,35 e sulla N-S di mm. 25 circa. Sulla verticale, ove le perturbazioni sono meno sensibili, si ha il principio del sismogramma a 16. 50. 19 con ondulazioni appena visibili in principio, del periodo di 1^s scarso, le quali a 16. 50. 59. raggiungono la semiampiezza di mm. 0,66 per poi deprimersi e a poco a poco scomparire verso le 16. 52. 58. Sulla N-S si scorge un debole rinforzo delle ondulazioni preesistenti in causa del mare alquanto agitato, fra 16.50.19 e 16. 50. 45; a 16, 50. 35 si ha la semiampiezza massima di mm. 0,70. Sulla E-W non si nota alcun rinforzo del movimento all'ora del terremoto, ma solo fra 16.50.22 e 16.50.43, ove le ondulazioni hanno una semiampiezza di mm. 0, 25 ed un periodo di 2^s, 4, il sovrapporsi di altre ondulazioni secondarie di periodo più breve indeterminabile.

Grande sismometrografo. — Su questo strumento le perturbazioni prodotte dal mare agitato sono quasi nulle e il principio del sismogramma, si vede in modo chiaro e avviene sulla NW-SE a 16. 49. 19 e sino a 16. 53. 29 si hanno ondulazioni piccolissime, appena accennate del periodo variabile da 3^s a 4^s le quali a circa 16. 50. 55 hanno appena l'ampiezza di mm. 0, 05. Sulla NE fra 16. 49. 21 e 16. 51. 25 si scorgono appena debolissime ed insignificanti perturbazioni; solo a 16. 50. 26 si vede un' ondulazione del periodo di circa 6^s e dell' ampiezza di mm. 0, 20.

3 a **10 Aprile** — Nulla.

11 Aprile. — *Microsismografo Vicentini.*—Nella giornata si ha vento forte di WNW che a 9^h ha la velocità oraria di Km. 21 e alle 12^h raggiunge la velocità massima di Km. 24; e perciò sulle due componenti orizzontali E-W e N-S si hanno continue perturbazioni in forma di ondulazioni del periodo variabile da 3^s a 6^s le quali non superano l'ampiezza di mm. 0, 25; però sulla E-W fra 9. 36. 29 e 9. 39. 36 si osserva un lieve rinforzo del movimento preesistente con ondulazioni nella maggior parte di periodo di 2^s, 4 le quali a 9. 38. 5 raggiungono l'ampiezza di mm. 0.20. Sulla N-S il rinforzo si osserva fra 9. 36. 55 e 9. 40. 42 con ondulazioni pure, per la maggior parte di periodo di 2^s, 4 le quali a 9. 37. 0 raggiungono l' ampiezza di mm. 0, 20. Sulla verticale nulla.

Grande sismometrografo. — Anche questo strumento e lievemente perturbato e nulla si riscontra di notevole in corrispondenza alla superiore registrazione.

12 Aprile.—*Microsismografo Vicentini.*—(Terremoto lontano: Costarica). Sulla verticale a 1. 34. 48 inizio di lievissimo movimento con ondulazioni del periodo di 3^s le quali a 1.34.52 raggiungono appena l'ampiezza di mm. 0,25 ed alle quali si sovrappongono ondulazioni di periodo più breve di quasi 1^s (strumentali); dopo 1.34.52 esse si deprimono insensibilmente sino a scomparire quasi totalmente a 1.45.1 immediatamente dopo quest'ultimo istante ricompaiono e a 1. 45. 7 raggiungono appena la semiampiezza di mm. 0, 20 per poi dileguarsi verso le 1. 47. 42. Sulla E-W il sismogramma ha principio a 1. 34. 50 con ondulazioni del periodo di circa 2^s le quali a 1. 35. 15 raggiungono la semiampiezza di mm. 1,75 per poi deprimersi e a poco a poco, dopo diverse alternative ridursi quasi a *0* a 1. 45. 0 portando il periodo intorno ai 3^s. Immediatamente dopo l' 1.45. 0 il movimento bruscamente aumenta d'intensità, in modo che le ondulazioni a 1. 45. 23 raggiungono la semiampiezza di mm. 9, 50 con periodo di 2^s,4; dette ondulazioni, dopo il massimo assoluto dell' 1. 45. 23 si deprimono a poco a poco e a circa 1. 47. 36 riducono l'ampiezza di

mm. 0,35; dopo l' 1. 47. 36 entrano ondulazioni di periodo vario da 3^s a 6^s le quali a poco a poco ed insensibilmente pare che si dileguino verso le 2. 28. 58. Sulla N-S il sismogramma comincia a 1. 34. 52 con ondulazioni di quasi 3^s le quali a 1. 34. 56 raggiungono l'ampiezza di mm. 2; indi si deprimono e dopo varie alternative si riducono a circa mm. 0,15 a 1. 44. 59 con periodo variabile da 2^s,4 a 6^s; immediatamente dopo le 1. 44. 59 il movimento aumenta rapidamente d'intensità e a 1. 45. 22 raggiunge la ampiezza di mm. 8,00 per poi deprimersi sino 1. 47. 0 nel quale istante l'ampiezza si riduce a mm. 0,40; dopo l' 1. 47. 0 entrano ondulazioni di periodo più lungo, variabile da 3^s a 6^s interferenti fra di loro, le quali insensibilmente si dileguano pare verso le 2. 26. 29.

Grande sismometrografo.—Sulla NE-SW fra 1. 34. 47 e 1. 45. 1 si hanno ondulazioni del periodo di circa 5^s le quali sono piuttosto sensibili in principio dell' intervallo di tempo, raggiungendo a 1. 34. 52 l'ampiezza di mm. 0, 30 circa; esse a poco a poco si dileguano quasi affatto verso la fine, cioè a 1. 45. 1; immediatamente dopo quest' ultimo istante il movimento aumenta d' intensità e a 1. 45. 47 raggiunge l' ampiezza massima di mm. 10 con periodo di circa 10^s; esse dopo si deprimono e a poco a poco si dileguano verso le 2. 52. 7 riducendo il periodo a circa 6^s; fra 1. 52.7 e 1. 59. 54 si hanno lievissime ed incerte perturbazioni che sfuggono all'analisi. Sulla NW-SE il sismogramma ha principio pure a 1. 34. 47 con ondulazioni del periodo di circa 5^s le quali a 1. 34. 56 raggiungono appena l' ampiezza di mm. 0, 65 per poi deprimersi a poco a poco e scomparire quasi affatto a 1. 45. 1; immediatamente dopo quest'ultimo istante lo strumento riceve nuovi impulsi e le ondulazioni con periodo variabile da 5^s a 10^s raggiungono a 1. 45. 28 l'ampiezza di mm. 8, 65 per poi deprimersi a poco a poco e dopo diverse alternative scomparire quasi totalmente a 1. 52. 29; fra questo istante e 2. 0. 16 si hanno lievissime ed incerte perturbazioni che sfuggono all' analisi; solo a 1. 58. 6 si ha un'ondulazione del periodo di circa 5^s e della semiampiezza di mm. 0, 25.

Microsismografo Vicentini.—Sulla verticale fra 14. 19. 0 e 14. 20. 43 lieve registrazione di scossetta; da 14. 19. 0. a 14. 19. 15 si hanno ondulazioni piccolissime probabilmente del periodo strumentale, cioè di 1^s scarso le quali non superano la semiampiezza di mm. 0, 10 circa; immediatamente dopo le 14.19.15 il movimento si fa alquanto più sensibile e le ondulazioni a 14.19.48 hanno la semiampiezza massima di mm. 0,50 circa; per poi scomparire gradatamente a 14. 20. 43. Sulla E-W fra 14. 19. 13 e 14. 19. 28 si hanno ondulazioni piccolissime appena visibili del periodo di circa 2^s; immediatamente dopo le 14. 19. 28 il movimento si fa alquanto più forte e le ondulazioni con periodo di 2^s,4 raggiungono a 14.20.13 la semiampiezza di mm. 1,00 per poi dileguarsi a poco a poco verso le 14. 21. 42. Sulla N-S fra 14. 19. 14 e 14.19.27 si hanno ondulazioni piccolissime, appena visibili, di tracciato irregolare, del periodo di 2^s circa; subito dopo le 14. 19. 27 il movimento si fa un po' più sensibile e le ondulazioni con periodo di 2^s, 4 a 14. 19. 41 raggiungono la semiampiezza massima di mm. 0, 75 per poi a poco a poco sparire verso le 14. 21. 46.

Grande sismometrografo.—Sulla NE-SW fra 14.19.30 e 14. 20. 19 si scorgono appena debolissime perturbazioni che sfuggono all'analisi; sulla NW-SE fra 14.19.31 e 14.20.19 si riscontrano ondulazioni piccolissime appena visibili del periodo medio intorno ai 5^s le quali a 14. 19. 40 raggiungono appena la semiampiezza di mm. 0, 13.

13 Aprile. — *Microsismografo Vicentini.* — Strumento lievemente perturbato, specialmente sulle due componenti orizzontali N-S ed E-W, sulle quali si nota rispettivamente

un lieve rinforzo del movimento preesistente fra 13. 50. 54 e 13. 53. 17 e fra 13. 50. 58 e 13. 54. 19 con ondulazioni del periodo di 2^s,4 le quali sulla N-S a 13. 51. 48 raggiungono la semiampiezza di mm. 0, 25 e sulla E-W a 13. 52. 13 la semiampiezza di mm. 0, 30. Sulla verticale si riscontra un lievissimo rinforzo fra 13. 51. 11 e 13. 52. 14 con massimo di mm. 0, 05 ($^1/_2$ amp.) a circa 13. 51. 17.

Grande sismometrografo. — Nulla.

14 - 15 Aprile — Nulla.

16 Aprile.—*Grande sismometrografo.*— Sulla sola NW-SE fra 19.25.33 e 19.26.24 si scorgono debolissime perturbazioni appena visibili in forma di ondulazioni alcune delle quali mostrano un periodo di circa 4^s , e a 12. 26. 13 hanno appena la semiampiezza di mm. 0, 05.

Microsismografo Vicentini. — Nella giornata su questo strumento si hanno continue perturbazioni e di discreta intensità e nulla si nota di particolare nel superiore intervallo di tempo.

17 - 18 Aprile — Nulla.

19 Aprile. —*Microsismografo Vicentini.*—Sulla verticale fra 0. 18. 39 e 0,19. 35 si scorge appena la registrazione di una lievissima scossetta con ondulazioni del periodo di 1^s scarso le quali a 0. 18.58 raggiungono l'ampiezza di mm. 0,10; sulla E-W la registrazione ha luogo fra 0.18. 41 e 0.19.13, dapprima con ondulazioni del periodo di 2^s piccolissime ed appena visibili le quali in numero di 3 si estendono sino a 0.18.47, dopo quest'ultimo istante esse hanno il periodo di 2^s,4 e a 0. 18. 56 hanno la semiampiezza massima di mm. 0, 50 indi si dileguano a 0. 19. 13; sulla N-S la registrazione si riscontra fra 0. 18. 41 e 0. 19. 18 con ondulazioni del periodo di circa 2^s le quali a 0. 18. 55 hanno la semiampiezza massima di mm. 0, 13.

Grande sismometrografo. — Nulla.

Dopo il 19 aprile, in cui cessa l' efflusso della lava, si ha un periodo di calma fino al 24: al 25 si ha una registrazione di qualche entità anche nella componente verticale, ed altre minori si hanno al 26 e 27.

Dopo si hanno ancora altre registrazioni di movimenti del suolo che qui non si riferiscono, perchè sempre lievi o lievissime, di cui alcuna (soltanto dopo 10 giorni) con componente verticale, ma questa generalmente con ampiezza $2\ a < 1$ mm., e ciò alle date maggio 7, 10, 12, 15; al 1° giugno si ha una registrazione verticale con $2\ a > 3$ mm. ed un' altra con $2\ a > 1{,}25$; al 3 giugno con $2\ a < 1$ mm., al 7 con $2\ a = 2{,}5$ mm., all' 8 con $2\ a < 1$ mm. ecc.

Dunque l' eruzione si è estinta con movimenti del suolo soltanto deboli, per modo da esser registrati in generale lievemente dagli strumenti dell' Osservatorio di Catania distante solamente 25 Km. dai crateri più remoti dell' eruzione.

Di tutte le registrazioni sismiche ottenute al *Microsismografo Vicentini* ed al *Grande Sismometrografo* dell' Osservatorio di Catania ed analizzate precedentemente, pochissime sono quelle che furono avvertite o registrate nei diversi paesi etnei; e di questi dò qui appresso l' elenco :

DATA	ORA	NOTIZIE
	h m	
23 Marzo	1. 46	Avvertita di II° a Maniace e Milo e registrata lievemente a Mineo.
» »	2. 55	» » II° a Milo e registrata vistosamente a Mineo.
» »	4. 7	» » II° a Milo e registrata a Mineo.
» »	4. 59	» » II° a Milo e registrata a Mineo.
» »	6. 7	» » II° a Milo e registrata a Mineo.
» »	7. 19	» » II° a Milo e registrata a Mineo e Maniace.
» »	9. 20	» » II° a Milo e registrata a Maniace.
24 »	2. 30	» » V° a Milo (non registrata a Catania).
25 »	19. 25	» » II° a Maniace e registrata a Mineo.
26 »	13. 26	» fra il IV° e V° a Milo e S. Venerina.
28 »	8. 30	» fra il III° e IV a Milo (non registrata a Catania).

L' Eruzione etnea del 1910.

PARTE TERZA

A. RICCÒ — Cratere Centrale dell' Etna.

Questa cronaca delle variazioni del C. C. (Cratere Centrale) risulta specialmente da visite fatte dallo scrivente ed anche del personale dell' Osservatorio, inoltre da informazioni raccolte da altri visitatori del C. C. degni di fede, e possibilmente controllate.

1893. — L' aspetto generale delle pareti del C. C. non è cambiato, da quel che era nel 1892, cioè ad anfiteatro, ma vi è maggiore attività: a destra e sinistra del cono avventizio che è aderente alla parete interna a NW, sorgono colonne di fumo denso, ed anche questo cratere ed un altro più piccolo aderente alla parte interna a Nord fumano, anzi il fumo, del maggior cratere avventizio volge alquanto al rossastro; vi sono moltissime fumarole nell'esterno e nell'interno del cratere; sulle pareti interne vi è lapillo e sabbia eruttata da recente.

L' infima gola del C. C. ha forma di ∾ ed è aperta. Frequenti rombi e detonazioni forti, frane, ribollimento nel fondo, e rumori come di impalcature che precipitano.

Nell' aprile si osserva del fuoco a circa 250 m. di profondità in parecchi punti della parete interna NW: si distingue specialmente una frattura, in piano quasi verticale, dalla quale si vede scendere lava incandescente, che poi si raccoglie abbasso in un ammasso a non grande altezza sul fondo. In questo si osservano diverse fratture e bocche da cui esce fumo denso.

Insomma si ha un aumento di attività, in confronto alla fine del 1892. Corrispondentemente si ha l' inizio di un notevole periodo sismico specialmente nel versante settentrionale del vulcano.

1894. — Anche in quest' anno nell' interno del C. C. vi è una certa attività, però minore che nel 1893: son alquanto diminuite di importanza e numero le bocche di fuoco; continua il rumore come di caldaia ribollente, ed anche continuano le detonazioni, ed i rombi, ma meno forti e meno frequenti; non si ode più il fracasso di impalcature che cadono. Invece dal 10 agosto in poi sono più frequenti i movimenti del suolo, talora abbastanza forti. Il fumo è scarso. Determinato colla maggior possibile esattezza con cronografo registratore tascabile il tempo della caduta libera di grosse pietre fino al fondo, risulta fra 9 e 10 secondi adottando 9 $^1/_2$ si ottiene la profondità di circa 440 m., prescindendo dalla resistenza dell' aria.

1895. — Entro al C. C. si vede ancora il fuoco a NW in 6 punti principali ed altri men notevoli; anche a NNE vi è una bocca di fuoco principale ed una meno importante. Si vede ancora più in basso la massa informe, men luminosa, ove pare si raccolga la lava eruttata. Il cratere avventizio in causa delle frane è meno evidente: al suo piede nel fondo

del C. C., che pare chiuso, si è formato come un argine semicircolare di materiale franato che simula parte di un cratere, ma non è. Vi è poco fumo, bensì frequenti esalazioni di idrogeno solforato; vi è poco rumore: soltanto si ode quello come di mulino, ed alcuni rombi.

1896. — Il fuoco si vede soltanto in tre luoghi: nel solito a NW, nell'ammasso poco luminoso sottostante e nelle bocche di levante che sono men vive di quel che erano nel 1895; vi è generalmente molto fumo, ma nessun rumore, eccetto quello di piccole frane. Nell'orlo esterno da W a N vi sono molte e grandi fratture. In settembre il fuoco è alquanto aumentato. Si avverte spesso puzzo di idrogeno solforato.

1897. — L'aspetto complessivo del C. C. non è sensibilmente variato; però il lavoro continuo delle frane tende a far scomparire la forma ad anfiteatro o gradinate, ed ha reso ripidissime le pareti dall'orlo fino ad $^1/_3$ della loro altezza dal fondo. Il fumo è limitato a quello che viene dal crepaccio che sta ad W del cono avventizio interno; ed a quello che viene da alcune vecchie fumarole, di cui qualcuna ha formato un orifizio rotondo; continuano le emanazioni di SO^2 H^2S. Il cono avventizio ha l'orlo a circa metà dell'altezza della parete.

Il fondo è chiuso, e per le frane e fors' anche per l'azione dell' acqua piovana o di disgelo vi si sono formate come due vasche o laghetti asciutti. La profondità è diminuita per il materiale franato: infatti dal rilievo dall'Ing. Grechi risulta di circa 260 m. sotto la cima più alta a SSW; però il punto da lui preso di mira (sasso poligonale) non era proprio al fondo, ma di alquanto metri più alto.

Si ode qualche rombo isolato e si vede qualche fumata, per lo più provocata da frane; le quali rendono sempre più ripide ed anche strapiombanti le pareti ad E e ad W, ed hanno prodotto pure una profonda intaccatura nell' orlo di NE, cosicchè ivi è il punto più basso dell' orlo: 3234 m.; tutto l' orlo del C. C. è abbassato per le frane di circa una quarantina di metri, secondo il rilevamento dell' Ing. Grechi.

Il 2 luglio ad ore 13. 20 vi è stata l' eruzione di un altissimo pennacchio di vapori e cenere, ed a Nicolosi si è udito un forte rombo che ha spaventato la popolazione. Le piccole colate nell' interno del C. C. sono molto diminuite; in settembre se ne vede soltanto una alla base del cratere avventizio interno.

1898. — Continuano le fratture e le frane che rendono sempre più ripide e non più ad anfiteatro le pareti interne del C. C. Il materiale franato dalle pareti si è accumulato, formando un rialzo nel fondo a levante. Le fratture all' esterno sono specialmente estese sul contorno da W a NE: in generale corrono parallele all' orlo ed a poca distanza da esso: sono lunghe fin più di 100 m. e larghe alcuni decimetri ed assai profonde: ne esce con forza vapor acqueo caldo, scottante, ed anidride solforosa.

Anche nel piano inclinato che fa seguito alla depressione dell'orlo a SE si sono prodotte diverse fratture. Il cratere avventizio è quasi colmato da materiali che vi sono caduti sopra. Ad W ed un poco più in basso del suo orlo vi è ancora la nicchia, che si formò nel 1892 e più sotto, e più ad W, la frattura con lava incandescente, che finisce al basso in una larga chiazza di lava o scoria oscura: Tuttora vi sono ad W del conetto ed in altri luoghi dalle pareti dei punti infocati: 7 in tutto. Poco fumo, poche fumarole vecchie, attive: grande calma, nessun rumore. Il fondo è chiuso dal materiale delle frane: vi si vede poco fumo oscuro, quasi immobile. Continuano le emanazioni di H^2S ed SO^2.

Il cratere è in stato di calma *solfatarica*.

Determinato con cura il tempo della caduta di grosse pietre, lanciate dall'orlo NNW ove si vede sotto a picco il fondo, risulta in media 7.0 secondi, il che dà la profondità di 240 m., abbastanza concordante con quella di 258 m., ottenuta dall'ing. Grechi.

1899. — Al 19 e 25 luglio ed al 5 agosto vi sono state eruzioni grandiose (specialmente la prima) dal C. C. di fumo, grossi blocchi di lava antica e nuova, infocati, lapillo e cenere, però non accompagnate da movimenti sensibili dal suolo. Le pietre sono giunte fino all'Osservatorio danneggiandolo, ed anche oltre, fino circa 1 $^{1}/_{2}$ km; la violenza delle eruzioni ha prodotte modificazioni nell' interno del C. C. il cono secondario è stato distrutto, è scomparsa la nicchia, le pareti son divenute ancora più ripide e quasi verticali, il fondo ora quasi piano, è coperto da grande quantità di materiale vario, eruttato e ricaduto nel cratere, e da altro franato dalle pareti.

Al posto del cono avventizio non rimane che una grande buca, certamente corrispondente al suo canale interno, e da cui pare abbia avuto luogo l'eruzione; tanto più che la detta bocca è inclinata e rivolta a sud e verso l' Osservatorio, direzione in cui i materiali eruttati giunsero a maggior distanza del C. C. La detta bocca erutta fumo abbondante ed anche scorie, lapilli e cenere. Tra il fondo e la parte a NE vi è un' altra bocca minore, ma pur essa profonda ed emettente molto fumo. Si vede ancora distinta la grande frattura, diretta N-S, che attraversa il fondo e sale per circa metà delle pareti.

1900. — Il C. C. si è calmato : nell'interno la bocca a NW emette fumo mediocre, e vi sono poche fumarole; rari e deboli rombi : non si vedono bocche di fuoco, ma il lavoro di demolizione delle frane continua, specialmente presso l'orlo settentrionale; nel fondo si è formato come un laghetto, il cui fondo piano sembra formato di fango.

Pare che la bocca del 1899 sia in comunicazione colla grande frattura N-S, la quale si è ingrandita. Secondo il rilievo del prof. Loperfido il fondo sarebbe alquanto più basso di quel che era nel 1897 ; e la profondità del cratere sarebbe 282 m. sotto la cima più alta (3279 m.) a SW.

1901. — L'interno ed il fondo del C. C. hanno lo stesso aspetto come nel 1900; dalla bocca del 1899 esce fumo grigio-bruno : poco altro fumo in colonne isolate. Silenzio perfetto. Il fondo è di colore oscuro con un po' di verde : vi sono delle screpolature, come di fango asciugato : vi è un arco semicircolare che pare la sponda di un laghetto di fango, ma osservato col cannocchiale si vede che si tratta di una frattura in cui si vedono rotti gli strati : probabilmente ha avuto luogo un avvallamento del fondo, formato da materiale detritico, impastato da acque piovane o di disgelo. Oltre la grande frattura N-S, ve ne sono a Nord altre due parallele. Gli orli del C. C. sono tutti frastagliati dalle frane.

1902. — Continua sempre più energica l'azione demolitrice delle frane, specialmente negli orli occidentale e settentrionale : sono aumentate di numero e dimensioni le fratture presso i detti orli ; talchè lunghi tratti dei medesimi minacciano di cadere nell' abisso da un momento all'altro ; anzi un lungo tratto dell' orlo settentrionale è caduto di recente trascinando già una grande croce che vi era stata eretta nel 1901. Nel fondo le continue frane hanno formata una scarpata con pendio più dolce, cosicchè nell' insieme l' interno del C. C. ha la forma di una caldaia o paraboloide. Nel centro del fondo vi è una depressione rotonda di color oscuro. Dal C. C. esce poco fumo bianco, formato quasi esclusivamente da vapor acqueo. Si vede un solo punto di fuoco sulla parete E.

1903. — L' aspetto dell' interno del C. C. è come nell' anno scorso : le pareti sono

generalmente quasi a picco, ed a NW sono profondamente fratturate, frastagliate e strapiombanti: sono coperte da incrostazioni giallastre o verdastre e ne emanano SO^2 ed H^2S.

Si è vista anche la parte meridionale della grande frattura che si estende su per la parete: nella parte bassa di essa frattura si vede e si fotografa una lingua oscura, che non può esser altro che un trabocco di lava o scoria.

Il fondo è chiuso da pietre grigie e detriti, ma senza incrostazioni; vi sono alcune fumarole nel fondo presso la parete NW. Presso la parete di levante si vede una cavità su cui si notano dei riflessi rossastri. Le pietre lanciate entro al cratere dànno con molte prove come tempo della caduta 10^s, cui corrisponderebbe una profondità di 490 m. molto maggiore da quella ottenuta nel rilievo topografico del 1900. Il 14 ottobre vi è stata un'eruzione di cenere dal C. C.

1904. — C. C. generalmente calmo, eccetto una eruzione di cenere al 24 giugno, ed alcune eruzioni notevoli di fumo nel corso dell' anno.

1905. — Continuano in grande scala le frane e le fratture all' orlo del cratere centrale; da NE fino a NW l' orlo è precipitato entro per l'estensione di quasi mezzo chilometro: da N a NW vi sono fratture lunghe una trentina di metri, larghe un metro: un tratto di 10 m. sta per cadere.

Nel fondo vi è sempre il laghetto o conca, formato come si disse. Poco fumo, qualche rombo, anche forte, causato da frane.

1906. — Continuano a prodursi grandi fratture e frane: da NE a NW è franato un tratto dell' orlo per circa 200 m. Le pareti sono a picco (eccetto nel lato meridionale) con orlo tagliente, frastagliato e strapiombante in parecchi luoghi. Il fondo è chiuso, piano, ed ingombro di pietre e blocchi accumulati: vi sono delle fessure da cui escono fumi densi. Nella parete nord, a più di metà della profondità, vi sono due bocche con punti variamente incandescenti, senza movimento. Non si ode alcun rumore, oltre quello delle frane.

Al 5 gennaio ha avuto luogo una eruzione di cenere dal C. C., la quale arrivò fino a Catania. Il 2 dicembre sono stati visti a Nicolosi dei riflessi rossastri sul C. C. e poi in diversi giorni vi è stata eruzione di cenere.

1907. — Vi è un certo risveglio nel C. C.: nel centro del fondo si osserva una grande bocca che di quando in quando emette lingue di fuoco: e vi è inoltre un' altra bocca più a Sud; si hanno pure frequenti esplosioni e rombi molto forti.

In gennaio, febbraio, aprile, maggio e giugno hanno luogo delle eruzioni di cenere, lapillo incandescente e pietre dal fondo che arrivano all' altezza di alcune decine di metri dal fondo stesso, e vi ricadono. Dai centri abitati circumetnei nella notte si vedono dei bagliori vivi sopra il C. C. per riflessione nel fumo della luce dei materiali della eruzione craterica. Le fratture a NW non sono aumentate, esalano tutt' ora vapor acqueo caldo; internamente non vi è alcuna vera fumarola, eccetto al piede esterno SSW del cratere.

1908. — Dopo l'eruzione del 29 aprile nella parte alta della Valle del Bove, si trova il fondo del C. C. tutto sconvolto e non più chiuso e piano, ma imbutiforme e profondissimo, specialmente nella parte occidentale, e da essa esalano vapori densissimi di vario colore; in agosto il fumo esce con una specie di anelito: nella parete SE vi è una bocca sotto la metà dell' altezza, la quale erutta grandi masse di fumo e cenere con forti esplosioni, tutto l' interno del cratere è ricoperto di cenere. Vi si osserva ancora la frattura diretta N-S. Continuano le fratture e le frane delle pareti, donde escono vapori. In maggio

e giugno si sono visti bagliori rossastri sul C. C. prodotti da eruzioni interne di materiali incandescenti. Non si è visto fuoco nelle pareti del C. C.

1909. — Continuano le grandi emissioni di fumo dal C. C., frequentemente eruttivo, denso. Continuano pure le frane; nello interno non si è visto fuoco. Alla fine dell' anno il C. C. emette ancora molto fumo, ma silenziosamente.

1910. — Nel principio dell' anno ed anche durante l' eruzione di marzo e aprile dal C. C. esce poco fumo: le grandi fumate cominciano alla fine di marzo e continuano anche finita l' eruzione, ma decrescendo in aprile, maggio e giugno; poi si ha calma. Nulla di nuovo nell' interno del C. C.

Riassunto. — Dopo la calma relativa che seguì l'eruzione dal 1892, nel 1893 si ha risveglio colla comparsa di lava incandescente entro al C. C., rumori caratteristici della lava ribollente, terremoti a nord dell' Etna. Dopo si ha diminuzione di attività, dei fuochi interni e dei rumori; le frane rendono più ripide le pareti interne (che prima erano ad anfiteatro superiormente, ad imbuto inferiormente), colmano il fondo e chiudono la gola. Dal 1896 al 1898 calma sofatarica. Nel 1899 grandi eruzioni di fumo e di materiale detritici incandescenti, modificazioni dell' interno del C. C.: le pareti sono divenute verticali, cilindriche; scomparsa del cono avventizio. Dal 1900 al 1906 calma e grandi frane che colmano il fondo, la profondità diminuisce. Nel 1907 risveglio con eruzioni stromboliane intercrateriche; il materiale incandescente eruttato ricade entro al C. C. Nel 1908 eruzione nella alta Valle del Bove, accompagnata e seguita da grandi eruzioni di fumo e cenere da una grande bocca nella parete SE del C. C. con forti detonazioni: l' interno è cambiato in forma di imbuto ripidissimo, profondissimo. Nel 1909 continuano le grandi emissioni di fumo dal C. C. Al principio del 1910, ed anche durante l' eruzione del 23 marzo, poco fumo dal C. C.: ricominciano le grandi eruzioni di cenere dal C. C. in aprile, maggio e giugno, poi si ha calma; nulla di cambiato nello interno del C. C.

L' Eruzione etnea del 1910.

PARTE IV.

OSSERVAZIONI, VISITE E NOTIZIE.

I. — A. RICCÒ. Osservazioni, visite, notizie e disegni quotidiani.

Dalle prime ore del 23 marzo fino alle $8^h\ 0^m\ 30^s$ (temp. med. d. Europa Centr.) il microsismografo *Vicentini* dell' Osservatorio di Catania ha registrato 73 scossette con ampiezza ($^1/_2 a$) maggiore di 1 mm.; la più forte fu a $2^h\ 55^m\ 14^s$ che arrivò alla ampiezza registrata di 54 mm.; dopo il detto periodo, alle $9^h\ 20^m\ 3^s$, ne fu segnata un'altra di 19 mm. di ampiezza, ed un' altra ancora a $12^h\ 10^m\ 55^s$ con ampiezza minore di 1 mm. Queste registrazioni principali sono tutte delle componenti N-S od E-W; quelle della verticale hanno tutte corrispondentemente ampiezze minori: la massima a $2^h\ 55^m\ 5^s$ è 17 mm. Negli intervalli fra tutte le registrazioni i tracciati dello strumento sono perturbati da una continua agitazione.

Di queste registrazioni ha trattato estesamente l' assistente per la Geodinamica, Ing. S. Arcidiacono, nella Parte III di questa Relazione.

Nessuna delle predette scosse fu avvertita dalle persone in Catania, distante 24 Km. dal luogo dell' eruzione, e neppure in Nicolosi, distante 11 km., nè in Zafferana, distante 10 km.; soltanto a Milo, distante 9 $^1/_2$, alcune persone in riposo, ma già sveglie, avvertirono leggeri movimenti del suolo, e specialmente intorno alle $2^h\ ^1/_2$, certamente in corrispondenza alla nostra registrazione maggiore.

Ma all' Osservatorio Etneo il terremoto fu fortissimo: si scaricarono i sismoscopii Brassart e Cecchi, molti oggetti caddero, e fra essi una stufa di ferro molto pesante: la direzione generale della caduta fu verso Nord; però l'Osservatorio etneo resistè, e non si ebbe altro danno che qualche screpolatura nei muri, la caduta di abbondanti calcinacci dalle volte di cannicci e gesso, ed il distacco di una piccola piattabanda, pure di cannicci e gesso.

Questo terremoto non produsse alcun allarme nei luoghi abitati; tale circostanza, insieme alla nebbia ed alle nubi che avvolgevano il vulcano, insieme pure, alla oscurità della notte ed all' ora in cui tutti riposavano, hanno fatto sì che generalmente non si sia avvertito alcun che di anormale sull' Etna fino al mattino seguente. Infatti un telegramma dalla nostra stazione sismica di Belpasso, inviatoci dal Ricevitore Sig. Laudani diceva che alle ore 6 era scoppiata una formidabile eruzione a ponente della Montagnola, in territorio Ceramida e che ne scendevano lave incandescenti, che poi alle ore 16,40 erano arrivate a Piano Gottara a levante di Monte Sona.

Alle ore 8 $^1/_4$, senza che alcun rombo od alcuna scossa si avvertisse in Catania, e neppure dagli etnicoli, e neppure fosse registrata sensibilmente all'Osservatorio di Catania, da questo si vide sorgere al di sopra delle nebbie e delle nubi un sottile pennacchio di

fumo che *pareva* spuntasse sul Piano del Lago ad Ovest del cratere centrale e di Monte Frumento: alla cima il pennacchio si allargava, prendendo la forma caratteristica del ***Pino***, fenomeno che suole annunziare il principio delle eruzioni etnee: e come tale segnacolo fu ritenuto da tutti e fu telegrafato da alcune nostre stazioni circumetnee; la ***Fig. A*** rappresenta il pino come fu disegnato dall' assistente Sig. L. Taffara. Ma l' eruzione veramente era cominciata molto prima, forse alle $2^h\ 55^m$, e quel *pino* non era che l' effetto di una eruzione degli sfiatatoi superiori.

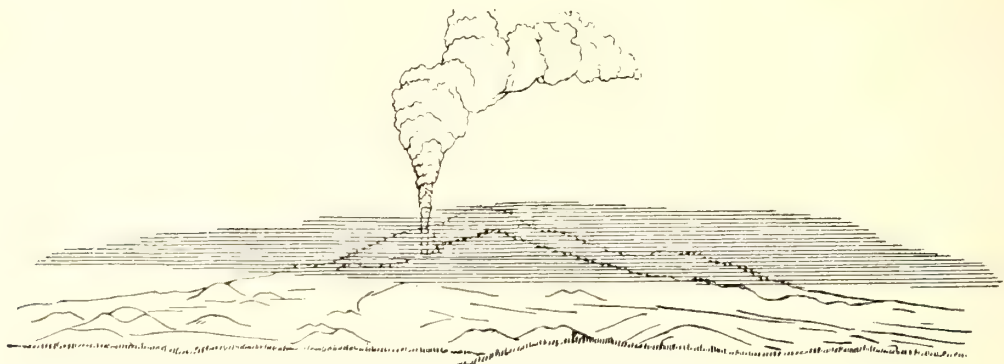



Fig. A. — *Pino* eruttivo, disegno di L. TAFFARA.

La cima del getto di fumo si svolgeva verso levante: l' altezza angolare sottesa da essa al di sopra del Piano del Lago era circa 10°, il che dà una altezza di circa 4 km. Prolungando in giù l' asse o fusto del *pino* (che era sensibilmente verticale) sulla fotografia o meglio sul disegno prospettico dell' Etna e dell' eruzione fatto dall' assistente Sig. Taffara (Tav. II), come diremo appresso, e così pure tracciando da Catania la retta verticale che passa a ponente di Monte Frumento, si trova con tutta sicurezza che quel getto di fumo è partito dalle bocche superiori dell' eruzione, situate in una profonda gola, detta *Tacca Albanelli*, perchè vi è un deposito di neve, a circa $^1/_2$ km. a SW della cima della Montagnola: ed infatti il custode dell'Osservatorio Etneo, A. Galvagno, che era a Nicolosi ci telegrafava che l'eruzione era scoppiata a Tacca Albanelli e che ne usciva una piccola colata diretta su Volta Girolamo; ed io risposi di recarsi subito sul luogo dell' eruzione. Da quelle bocche dunque all' altitudine di 2250 m. cominciò l' eruzione visibile e da esse deve essere uscita la prima e scarsa colata di lava, che serpeggiando si diresse quasi esattamente verso Sud per circa 2 km; questa prima colata si arrestò quasi subito, come è naturale avvenga per legge idraulica, all'aprirsi delle bocche inferiori; poichè si era aperta una frattura passante per quelle bocche superiori, e che arrivava fino al piede SW di Monte Castello, ove erano le bocche emissive della colata principale: e la lava e gli altri materiali incandescenti che ne uscivano, davano a distanza l'aspetto di una stretta colata, come era annunziata dal Custode.

Durante tutto il giorno il vulcano rimase avvolto più o meno nella nebbia e nelle nubi, ma fra esse si vedeva di quando in quando sorgere masse di fumo, sia denso, globoso dal cratere centrale a 9^h, sia men denso, grigio da luoghi più in basso a SW, come risulta dai disegni fatti dal Sig. Taffara. A Nicolosi nella giornata si udivano continui boati; alle $15^h\ 20^m$ dall' Osservatorio di Catania si vedevano i vapori, che esalavano dalla lava, raggiungere quasi la nostra visuale al lato Est dei Monti Rossi; il che vuol dire che real-

mente la lava era giunta a levante di Monte Sona e quindi aveva percorso 4 km. in 7 ore cioè 9 metri e mezzo al minuto primo. Alla sera poi ho visto, sempre attraverso nebbia e nubi, soltanto una linea di chiarore rossastro, mutabile, discendente da circa Monte Castello fin dietro ai Monti Rossi, il che significava che la lava era arrivata fino all' incontro di quella visuale, cioè (come infatti si seppe dopo) fino alla gola fra Monte S. Leo e Monte Rinazzi. Da Catania si odono rumori cupi, profondissimi, sordi: più forti e frequenti a $19^h\ 25^m$; a $19^h\ 30^m$ appare un altro chiarore debole, ma esteso a destra degli altri.

Si è sparsa la notizia che si sia aperta una nuova bocca molto più sotto, al Capriolo (1440 m.), che ha prodotto molto allarme, come si vedrà, non giustificato.

Ho poi ricevuto il seguente rapporto dal custode dell' Oss. Etneo.

" Io e Barbagallo siamo partiti ieri, 23 marzo, da Nicolosi alle $14^h\ 40^m$ (prima il tempo era pessimo); arrivati a Monte S. Leo alle $13^h\ 1/_2$, incontrammo una fronte di lava che scendeva con molta violenza e che al di là del detto monte aveva traversata la strada che conduceva a casa del Bosco: perciò (passato S. Leo) abbiamo dovuto prendere per il sentiero diretto a Monte Manfrè e siamo passati a levante di Monte Sona, rasentando la nuova lava, e quindi ad Est di Monte Manfrè; alle $17^h\ 1/_2$ siamo arrivati a ponente della casa del Bosco seppellita dalla lava; continuando ancora a salire a ponente di Monte Faggi, siamo arrivati fino al piede SW di Monte Castellazzo alle ore 19, e ci siamo fermati fino ad ore 22.40; e fra mezzo le nebbie abbiamo osservato che le bocche eruttive erano le seguenti (cominciando dall'alto): la prima bocca o foro che funzionava poco ed era precisamente nella tacca Albanelli, poi un secondo buco in testa a Volta Girolamo, che agiva bene, una terza bocca ed altre nella stessa pianura (più esattamente piano inclinato); la più attiva era precisamente quella in testa a Tacca Arena, e tutte insieme con grandissima violenza formavano un mare di lava infuocata.

Dopo alla discesa non abbiamo più vista la Cantoniera ed abbiamo creduto che non esistesse più (restava dietro ad E dalle nuove e numerose colate): quindi siamo tornati per la stessa via, perchè tutti i sentieri ad Est di M. Sona trovavansi coperti dalla nuova lava.

Arrivati vicino a Monte S. Leo dovemmo tornare indietro e girare ad Ovest del monte, perchè la strada che conduceva a Monte Sona, e per cui eravamo passati poche ore prima alla salita, era tutta coperta di lava; scendendo ancora (ore 1 del 24 marzo) abbiamo visto che la lava aveva già coperto tutta la pianura, fin contro Monte Rinazzi, ed era giunta ad attraversare la strada che conduceva a Monte Nocilla; aveva dunque percorso 6 Km. dalle bocche inferiori, a Monte Castello, in $16^h\ 40^m$, cioè colla velocità media di 6 m. al minuto.

Alle ore 2 siamo arrivati a Nicolosi.

Abbiamo stimato ad occhio ed alla meglio, nell' oscurità e colla nebbia e fumo, le seguenti estensioni ed altezze della lava:

Salendo: $16.^h\ 20^m$ ad Ovest di Monte Rinazzi: larghezza 100 m., altezza 3 m.

Ad Est di Monte Sona: larghezza 150 m., altezza 4 m. Ad Ovest di Casa del Bosco: larghezza 150 m., altezza 4 m.

Ad ovest della Cantoniera: larghezza 300 m., altezza grandissima.

Scendendo (ore 27) ad ovest di Casa del Bosco larghezza 250 m., a Piano Gottara: larghezza 500 m. (esagerata), altezza 5 m. alla fronte. „

Anche in Catania nella notte 23-24 vi è stato cattivo tempo e pioggia.

24 Marzo. Dall' Osservatorio di Catania alle ore 2 si vede fuoco soltanto a destra dei monti Rossi, e non si ode alcuno rombo; alle 4 si vede nulla e piove; alle ore 5 idem;

alle 6^h 20^m, cessata la pioggia, parto per Nicolosi; alla uscita dalla città, avverto pioggia scarsa di sabbia dell'Etna.

Alle $8.^h$ 30^m arrivo a Nicolosi; alle $10.^h$ 10^m parto con Galvagno per l'eruzione; a $10.^h$ 20^m forte rombo come rullo di tamburo cupo, o rumore di caldaia in ebollizione; a 11^h 30^m sono alla fronte della lava nuova che è giunta un Km. sotto Monte S. Leo, e quasi raggiunge il muro a destra, ossia ad Est della strada: scendiamo da cavallo e la costeggiamo ad Ovest per un tratto, poi trovata la strada tutta occupata dalla lava, procediamo andando lungo il lato occidentale della via; a 12^h incontriamo un'altra colata minore, aderente al lato Ovest della strada di S. Leo, e che minaccia di circondarci come ci dicono alcuni fuggiaschi; perciò saliamo su per la falda Est del monte, costeggiando in alto la lava incandescente alla minima distanza che ci è permesso dal calore che ne emana. Alle $12.^h$ 10^m siamo fra Monte S. Leo e Monte Sona e vediamo il ramo di lava che si è staccato dal principale alle ore 8 (come ci si dice): si dirige prima a sud, poi volge ad Est, tendendo veramente ad unirsi colla colata principale, come ci era stato detto, e come effettivamente più tardi raggiunse (ore 14 Prof. Vinassa). Dall'alto fianco di Monte S. Leo vediamo a levante una grande estensione di lava e varie colate in movimento, e fra essa tre casette rustiche, di cui una è in parte sepolta, in parte spostata e demolita dalla lava. A 13^h 30^m sole rosso dietro la nebbia alta, leggera; odore d'anidride solforosa: vento violentissimo che da una piccola altura ove mi trovavo, mi scaglia su di un arboscello. È il solito *tiraggio* potente prodotto dalla lava incandescente che riscalda fortemente l'aria sovrastante. Si riparte per Casa del Bosco, costeggiando la nuova lava ad Ovest, e siamo già presso al piede SE di Monte Sona. Ma la bufera si fa violentissima: di quando in quando siamo sbattuti contro i muri della strada; il vento che ci viene contro trasporta neve, sabbia, foglie e rami di alberi, e ci rende impossibile di vedere i movimenti delle lave incandescenti che scendono verso di noi per il ripido pendio: questa furia degli elementi forma un quadro imponente, che però noi travediamo a stento fra la neve e la polvere che ci acceca; ci trasciniamo così fino alquanto sopra alla casa Pappalardo (alt. 1215 m.), da dove ci si grida di tornare indietro se non vogliamo essere circuiti dalla lava; e siccome la tormenta non mostra di voler cessare, a malincuore rinunziammo alla visita delle bocche eruttive che ci eravamo proposta, e retrocediamo ad ore 14.

Si torna per la via mulattiera più ad Ovest, fra Monte Mazzo e Monte S. Leo; arriviamo alla lava che invade il muro della via diretta a SE, che va alla casa del D.r Gemmellaro.

Dalla *Cisterna dei Parrini* a levante di S. Leo, si avanza una lingua di lava più sottile; la fronte Sud della quale è giunta ad incontrare la lava del 1892 nella proprietà Maugeri, che è quasi tutta invasa: si vedono blocchi incandescenti che rotolano giù dalla fronte dalla lava ed alberi e viti che abbruciano; la velocità della lava è circa 5 m. in 3 minuti, cioè m. 1,70 al minuto, altrove un metro ed anche mezzo metro al minuto; siamo alla altitudine di 965 m. Si dice che vi sia un altro braccio di lava a levante che è più avanzato verso Monte Fusara.

Alle ore 17. 40 siamo di ritorno a Nicolosi.

Durante l'escursione abbiamo sempre udito frequenti rombi, forti, prolungati come tuoni. Abbiamo saputo con sicurezza che al Capriolo non si è aperta alcuna bocca: probabilmente fu lo scoppio della grande cisterna di Casa del Bosco, causato dalla rapida vaporizzazione dell'acqua per il gran calore della lava invadente, che ha prodotto l'apparenza della esplosione ed apertura di una nuova bocca.

Nella notte (24-25) dall'Osservatorio di Catania col cannocchiale Browning di $11^1/_2$ cm. d' apertura, posso vedere abbastanza bene dalle 23^h 35^m alle 23^h 55^m l' apparato eruttivo in grande attività, e ne faccio un abbozzo (Fig. 1 Tav. II). Vedo un corso tortuoso di lava incandescente rossa ben definito, come incanalato, che scende da un cono slabbrato od aperto nel suo versante Sud, che continuamente lancia in alto scorie incandescenti, le quali ricadendo su di esso, lo rendono tutto infuocato ; poi la corrente di lava piega bruscamente con angolo acuto verso Ovest con lieve pendio: poi vi è un salto ed una complicazione di rigagnoli di lava (visti in iscorcio), che non riesco a decifrare, poi un tratto a debole pendio, poi ancora un gomito ed un piccolo salto, quindi dopo un breve tratto la linea di fuoco scompare e si vede solo un debole bagliore rossastro ; poi verso i M.ti Rossi si vedono delle luci rosse irregolari, vive che non vanno oltre ad Ovest dei detti monti.

A sinistra ed in basso del detto cono da cui esce la corrente di lava vi sono delle piccole bocche da cui escono rigagnoli di lava : ne distinguo bene due ; a destra del medesimo cono vi sono altre bocche, di cui una alle 23^h 58^m lancia un getto sottile, verticale.

25 Marzo. In tutta la notte si sono uditi da Catania rombi fortissimi, prolungati, che fanno tremare le invetriate, e ciò fino alle 7^h del mattino del 25: alle 8^h il fumo dall' eruzione attraversa il cielo da NW a SE: alle 9^h cessano i grandi rombi. Si vedono i vapori esalati dalle lave per un buon tratto anche a sinistra dei M.ti Rossi. Il Direttore dell' Osservatorio di Mineo, Cav. Uff. C. Guzzanti, informa che anche di là si sono uditi i rombi (distanza 55 km.) e si sono visti nella notte i fuochi dei materiali lanciati in alto.

Telegrammi del mattino dicono che la lava nuova sotto S. Leo ha scavalcato quella del 1892 e si dirige verso M.te Nocilla. A 15^h il fumo delll' eruzione vela tutta la montagna; nel pomeriggio forti boati si odono da Catania, fortissimi a $16.^h$ 50^m: si vede il fumo della lava avanzata oltre M. S.^{n} Leo, e si nota un poco di color rossastro al di sopra del luogo dell' eruzione. Il Custode, che si è recato alla fronte della lava, telegrafa a 17^h 50^m che la lava si è avanzata di 300 m. in 24 ore ed è giunta alla strada che va dalla proprietà Maugeri alla proprietà Squadrito. A 18^h ed a 18^h 25^m si sentono rombi da Catania. A 19^h 40^m i fuochi a destra dei Monti Rossi, sono circa come ieri sera ; la colata ad Ovest dei Monti Rossi, ora si vede come linea di fuoco.

Il Custode scrive che la lava a Monte Nocilla cammina lentamente, circa 1 m. all'ora; il braccio nella proprietà Bruno avanza più veloce ed è diretto alla località detta Fradiavolo: la lava trovasi 200 m. a ponente di Casa Bruno; la colata a fianco dei Monti S. Leo si è più allargata verso ponente: è giunta al cancello della Casa Bonanno ed ivi ha coperta tutta la strada. Nella notte 25-26 le bocche eruttive sono state tranquille, alle 6 del 26 hanno aumentato di attività.

26 Marzo. Dalle ore 6 in poi a Catania non si è udito alcuno rombo: a quest' ora col cannocchiale Browning si vede (Fig. 2), il canale di lava che esce dalle bocche emissive ed a destra ed alquanto più in alto alcune altre bocche infuocate e piccoli getti incandescenti, poi più in alto ancora si vede fumo roseo in altissime volute, che partono dalle bocche superiori; più in alto ancora il fumo è oscuro. Alle $8,^h$ 40^m il Custode telegrafa che la lava che scende dalla proprietà Squadrito, giunta alla strada che conduce all' Osservatorio Etneo, si divide in due rami: uno, l' orientale, si dirige verso Casa Bruno, l' altro a Piano Lisi, a ponente della lava del 1886, avanzando di 200 m. in 18 ore; fra i due bracci di lava vi è uno spazio di circa 400 metri. La lava a fianco di Monte S. Leo

è giunta alla proprietà Bonanno coprendo, oltre la strada, anche i vigneti; la colata che scende ad Est verso Monte Nocilla avanza lentamente: ha una fronte di circa 200 metri; tutte le altre lave pure camminano lentamente.

Il sig. Ing. Franck A. Perret ha misurata con un pirometro la temperatura della lava al termine inferiore ed ha trovato 1000°; fa sapere inoltre che la lava a Monte Faggi è larga soltanto 15 m. (misurata col telemetro *Zeiss)* e che ne scende una cascata inclinata quasi 40° con velocità di 1 m. al secondo, ad ore 10 ½ del 26, emanando un calore insopportabile a 20 m. di distanza. Egli dice che fino al pomeriggio del 26 vi fu un rallentamento dell' eruzione, ma poi sopraggiunse una ripresa alla sera; che vi sono due piccole diramazioni di lava verso levante, l'una sopra Monte Nocilla ed un' altra verso ponente, più a sud.

Dalla forma delle esplosioni egli deduce che la lava interna è più alta delle bocche inferiori di emissione: il che poi fu confermato dal prof. Vinassa che ha visto il giorno 5 la lava scorrere in giù entro una bocca superiore.

Alle 13^h 35^m viene segnalata da Milo una forte scossa ondulatoria con direzione NW-SE, avvertita con molto spavento della popolazione che esce all' aperto; la scossa è stata sentita anche a S. Venerina, però men forte: altre scossette sono state avvertite nella notte seguente. Nella sera a Catania si sono sentiti alcuni rombi, ma nulla nella notte.

Alle 14^h 25^m si vede da Catania che la lava più avanzata a sinistra è giunta alla direzione della visuale al piede Est del Monte Mazzo, il che vuol dire che deve esser arrivata realmente alla via che da Monte Fusara va a Ragalna. A 18^h col cannocchiale Browning osservo che entro al cono inferiore principale che erutta la lava vi è come un ribollimento ed inoltre vengono scagliate a grande altezza scorie incandescenti, che ricadono ad Ovest del canale di lava: a destra si vedono altre due bocche che lanciano materiali incandescenti a minore altezza, e poi più in su altre 4 a 5 bocche che emettono fumo oscuro. Anche a sinistra del cono principale si vede un' altra bocca minore che lancia scorie incandescenti a poca altezza: al canale di lava fa seguito una striscia di fuoco irregolare, fino ai Monti Rossi; ed anche al di là di questi, ad ore 19 ½, si nota una fila di punti incandescenti. In complesso però il fuoco è diminuito.

In questo giorno 26 il sig. G. Schlatter è stato fino alle bocche della lava per fotografarle: l'apparato eruttivo era parzialmente coperto di neve: le bocche lanciavano enormi masse di fumo di varie tinte e densità: Alle ore 9 ½ ha notato che tutto il Monte Castellazzo era fratturato, e che quando si udivano forti rombi, dalle fratture del detto monte, ed anche dai Monti Silvestri, salivano vapori caldi, umidi, azzurrognoli, con odore di zolfo. Le colate di lava uscenti dalle bocche erano tre: due sortivano da un cono, un' altra era coperta all' origine: un signore tedesco è montato su quello strato di scorie ancora molto calde, e per un momento si è visto che veniva trasportato dalla corrente, ed egli si è allontanato rapidamente, per fortuna, senza alcun danno.

27 Marzo. Alle 5 ½ da Catania si ode un rombo debole; alle 6 si vede il fuoco in una sola bocca e 5 a 6 getti di fumo che sorgono dalle altre bocche, e poi si riuniscono in una grande massa grigia, quasi orizzontale, diretta ad Est, che persiste fino alle $8.^h$

Sotto l' apparato eruttivo vi è come un grande triangolo bianco di neve. La punta inferiore della lava è molto avanzata rispetto a ieri; si vede oltre la casa Bruno, quasi quanto è la lunghezza della casa stessa. Alle $8.^h$ 22^m si osserva un grande pino eruttivo, che dev' essere uscito dal cratere centrale, ma questo è coperto da nebbia: il pino è inclinato verso Est. Alle 19^h 15^m col cannocchiale Browning vedo (Fig. 3, Tav. II) che

il cratere da cui esce la lava lancia in alto getti di scorie incandescenti, vivissimi e ne scendono *due* colate di lava; vi è a sinistra poi un tratto oscuro, poi al luogo del dagalotto e gruppo di colate vi è un cumulo di fuoco, poi una striscia infuocata di ineguale intensità fino ai Monti Rossi; vedo pure alcuni punti incandescenti a sinistra dei detti monti. Alle $22.^h\ 20^m$ la nebbia copre il predetto cratere della lava, ma si vedono tutti gli altri fuochi.

28 marzo. A $4.^h\ 0^m$ e $4.^h\ 5^m$ rombi deboli, uditi da Catania: l' apparato eruttivo è coperto di nebbia, e non si vede fuoco. A $6^h\ 15^m$ si vede il fumo delle lave avanzate più di ieri, oltre la casa Bruno, circa 1 $^1/_2$ lunghezza della medesima casa. A $6^h\ 33^m$, $6^h\ 55^m$, $7.^h\ 0^m$ rombi deboli, prolungati.

Nel mattino il Sig. Perret, che è alla Cantoniera, a $^1/_2$ km. dalla bocca della lava ed a 160 m. dalle colate che ne escono, telegrafa che nella notte ha avvertite molte scosse ed esplosioni quasi continue, e che l'eruzione è aumentata da ieri; alle ore 14 scrive che la eruzione di lava tende a concentrarsi nella bocca più a Sud delle due attigue che ieri erano egualmente attive. Le bocche superiori sono quasi sempre attive. La colata di lava ha la larghezza di circa 60 m. e la velocità di 1 m. al secondo. Un sismoscopio da lui improvvisato è sempre in movimento. Si sono già formate delle incrostazioni saline sulle prime lave emesse.

Egli dice sembrargli che la frattura tende ad estendersi più a sud.

Alle $19^h\ 50^m$ col cannocchiale da Catania si vedono aumentate le lave incandescenti a sinistra dei Monti Rossi: si osservano molti punti lucidi, variabili, certo incendii di piante; in causa della nebbia non si vedono le bocche della lava e le superiori.

In questo giorno la lava ad Est è arrivata a circa 300 m. sotto il parallelo di Monte Nocilla, verso Monte Fusara; la colata di ponente pare ferma, tanto che un individuo vi è andato sopra e vi si è trattenuto per 22 minuti. Il braccio rimasto indietro a Monte S. Leo percorre soltanto 2 m. all'ora, ma forse aumenterà, perchè dietro si forma un cumolo di lava alto 20 m; i boati sono terminati, ma l' attività continua.

Nella notte 28-29 fino alle $5^h\ 20^m$ ho sentito soltanto 4 rombi deboli; però informazioni giunte al Club Alpino da Nicolosi dicono che nella notte vi è stata recrudescenza dell' attività delle bocche e che dopo mezzanotte la lava a Fradiavolo ha aumentato il suo corso.

29 marzo. Seconda visita all' apparato eruttivo. In viaggio, passando presso la Grotta delle Capre, sopra Monte Capriolo vedo tratti di neve oscurata da sabbia dell' eruzione. A $13^h\ 50^m$ arrivo alla Cantoniera: nebbie e nubi; vi sono macchie di neve sparse, coperte di cenere e sabbia dell' eruzione; si odono rombi, rumori, anzi fracassi continui. A $15^h\ 15^m$ ci avviciniamo a circa 300 m. dalla prima bocca: vi è nebbia e fumo soffocante per anidride solforosa e acido cloridrico; avanziamo fino a 20 m. dalle lave scorrenti, andando su lave e scorie recenti, ancora calde, ma consolidate, aventi color terra di Siena, mentre la colata è grigia con tratti discontinui rossi, incandescenti; la velocità nel canale di lava è circa 2 m. al secondo: la larghezza della corrente è 10 a 12 m.; i coni lanciano quantità moderata di fumo rossastro e pochi blocchi e brandelli di lava, più o meno incandescenti. Saliamo le falde di Monte Castello, e così arriviamo a 100 m. dalle bocche meridionali: il fumo e la nebbia non permettono di veder bene. Distinguo una sola bocca in forma di conca bassa obliqua da cui parte il canale di lava che forma una corrente presso di noi, inclinata di circa 10^o all' orizzonte: magnifica, ma non ben incande-

scente (come era invece, anche di giorno la lava del 1892 presso le bocche emissive). Si vedono grandi ed alti blocchi frastagliati, trascinati dalla corrente.

Il Sig. Perret, che è alla Cantoniera, dice di aver visto delle fiamme bianche emanate dalle colate superiori incandescenti; ma io non ne vedo alcuna, forse per la luce del giorno. Molti uccelli accorrono al chiarore dell'eruzione, vi passano sopra, restano asfissiati, cadono ed abbruciano, producendo una piccola fiammata chiara. Sulla neve attorno vi è poco lapillo, circa 3 cm. Su di noi non cade lapillo, nè sabbia, quantunque siamo sotto vento, rispetto le bocche. L'ing. Perret dice che ieri i blocchi caduti presso di lui fischiavano, forse per gaz o vapori che emettevano; si odono rumori, come per sbattimenti di pietre o metalli, continui, ma non si hanno forti detonazioni, nè molto fumo, e quel poco non è umido.

Il tempo essendo contrario alle osservazioni alle 16^h 00^m si ritorna; a 16^h 35^m siamo alla stretta della lava fra Monte Faggi e la 1ª colata del 1892 e saliamo su di questa, circa nel mezzo della sua lunghezza per vedere la stupenda cascata o rapida formata dalla nuova lava incandescente (Fig. 4, Tav. III): il pendio della cascata è circa 40°, largo 10 a 12 m. lungo 20 m., poi segue un altro pendio men forte: noi siamo a circa 50 m. dalla cascata, eppure il calore è fortissimo, intollerabile nella faccia, e di quando in quando bisogna volgersi all'opposto. La lava ha la velocità di circa 2 m. al secondo nella cascata, ma questa è formata principalmente da grandi blocchi incandescenti che cadono giù in continuazione: sembra una massa di coke in gran parte acceso che precipiti dall'alto. Salgono in alto vapori bianchi ed azzurri che fanno un bellissimo contrasto di tinte colla massa rutilante della cascata e le oscure roccie vulcaniche circostanti: perfino il rumore che si ode è analago a quello delle cascate d'acqua. (Ho visitate di recente le cascate del Niagara, ma l'impressione di meraviglia che ne ho riportata non è stata maggiore di quella che avevo provata vedendo questa nostra cascata di lava infocata). Scendendo la colata di lava si allarga; alle 17^h 17^m prima di arrivare alla Casa del Bosco, cioè fra Monte Faggi e Monte Capriolo, vediamo la colata che scendendo per un pendio piuttosto ripido, trasporta enormi blocchi, vere collinette di lava, che con sorpresa si vedono avanzare lentamente; a 17^h 30^m siamo di fronte agli avanzi della Casa del Bosco, che per tanti anni ospitò i visitatori dell'Etna: restano poche rovine informi: dista circa 150 m. dall'orlo orientale della lava, presso il quale ci troviamo.

30 Marzo. Alle 8^h da Catania si osserva fumo abbondante ed alto sul luogo dell'eruzione, ma non si ode alcun rombo nella giornata e nella sera; a 21^h 45^m si vede il doppio canale della lava incandescente diretto a destra, poi un tratto diffuso, diretto a sinistra, fino al solito nodo di fuoco, che ora appare confuso, debole; a sinistra dai Monti Rossi si vede qualche punto isolato lucido, rosso. Sopra la parte alta dell'eruzione vi è come un velario di porpora, costituito da nebbie o vapori o polveri riflettenti la luce delle lave.

31 Marzo. Galvagno riferisce che a mezzanotte la colata a Fradiavolo ha raggiunta la strada mulattiera che va da Nicolosi a Ragalna (alt. 780 m.) e distrugge fertili vigneti; la lava a Monte Nocilla si è avanzata di 120^m in 24 ore; dice inoltre che le bocche sono più attlve; però da Catania non si ode alcun rombo in tutta la giornata. Nebbia e nubi coprono l'eruzione.

1º Aprile. Da Catania l'eruzione è invisibile per nubi: non si ode alcun rombo.

Galvagno alle 6^h si è recato al fronte della lava a Monte Nocilla, la quale è diretta a sud ed ha la larghezza di circa 200 m. e la velocità di 8 m. all'ora. A Casa Bruno la lava si è avvicinata fino a circa 80 m., distruggendo vigne.

La colata più avanzata a Fradiavolo dalle 16^h del 30 marzo alle 10^h di oggi ha percorso più di $^1/_2$ km. di strada, il che dà la velocità di 8 m. all' ora.

La lava appoggiandosi alla casa Fradiavolo al lato di levante l' ha fatta diroccare in parte; la fronte di questa lava, larga 200, passata oltre, si dirige a sud verso la *Cisterna della Regina,* percorrendo 15 a 17 m. per ora, ed è giunta al viottolo che sta sotto la via Nicolosi-Ragalna ed è parallelo ad essa.

2 Aprile 6^h 30^m. Denso fumo nero che si alza dalla parte bassa del pendio dell' Etna ad Ovest, ove è l' eruzione; fumo bianco, poco e basso, dal cratere centrale che finalmente si vede libero; 10^h 35^m l' Etna si è un poco schiarito, ma vi è ancora nebbia generale, poco fumo bianco dal cratere centrale. Dalla eruzione si vedono inalzarsi due getti di fumo principali ed altri minori, confusi nella nebbia: ancora nulla delle lave incandescenti è visibile a ponente dei Monti Rossi.

L' Assistente Sig. L. Taffara, che si è recato all' eruzione, telegrafa da Nicolosi alle ore 9.50 che la colata principale è giunta a 700 m. dallo stradale provinciale, a 450 m. a Sud di casa Fradiavolo: ha la velocità di 4 $^1/_2$ m. all'ora: metà dalla detta casa è seppellita dalla lava: pare vi sia l' inizio di un nuovo braccio alto 8 m., largo 50, che si incanala per una depressione diretta a Borello, percorrendo 4 m. all' ora.

Galvagno telegrafa alle 11.5 da Nicolosi che è stato alla lava a ponente di Monte Nocilla, e l' ha trovata molto attiva in confronto ai giorni passati: ha la fronte di 200 m. ed ha percorso 200 m. in 24 ore (cioè $8.^m 3$ all' ora): si dirige a Sud, verso Monte Fusara. La colata di Fradiavolo è meno violenta: è arrivata a 300 m. dalla *Cisterna della Regina.*

Alle 17^h 55^m da Catania si vede per pochi istanti il cratere centrale: ha poco o nulla di fumo. A 19^h 5^m si vedono i fuochi dell'eruzione, ma deboli (Fig. 4, Tav. II); dai crateri meridionali si vedono uscire pochi getti incandescenti: il nodo di fuoco più giù si vede distintamente: è formato da tre rigagnoli di lava che circondano due dagalotti sopra Monte Faggi, e che da Catania si vedono in iscorcio, perchè diretti circa a SSE; poi continua inegualmente la striscia di fuoco fino ai Monti Rossi; nella parte alta dell' eruzione vi è nell' aria un riflesso rossastro; poi la nebbia torna a coprire l'eruzione.

3 Aprile. Nella notte e nel mattino da Catania non ho udito alcun rombo: nebbia densa all' Etna; intanto il Sig. Taffara telegrafa che nella notte vi è stata sensibile recrudescenza, ed anche Galvagno telegrafa che la lava è aumentata alle bocche di emissione e secondo le notizie fornite dai suddetti la lava diretta alla Cisterna della Regina è aumentata pure, e dopo esser passata sulla proprietà Tenerelli, comincia a devastare quella di Amato Aloisio: la fronte è larga circa 100 m. alta 2 m. e percorre soltanto 4 $^1/_2$ m. all' ora. La colata diretta a Monte Fusara va più veloce e percorre 20 m. all'ora. Al Club Alpino giunge notizia che un braccio di lava, che era diretto al Palmento bianco (che è 200 m. a Sud di casa Fradiavolo), si è fermato. Dalle bocche esce molta lava che a S. Leo si sovrappone alla precedente.

4 Aprile. Il cielo è sereno: Alle 9^h da Catania si vede fumo leggero su tutto l' apparato eruttivo, più denso e bianco dalle bocche della lava e dal cratere centrale. Alle 14^h 45^m Galvagno telegrafa che la colata alla Cisterna della Regina è aumentata nelle 24 ore, attualmente percorre 10 m. all' ora, e nelle ultime 24 ore ha percorso 200 m. cioè $8.^m 3$ all' ora in media; la colata a fianco di Monte Nocilla è più calma; ma ha già raggiunta la strada che passa a ponente di Monte Fusara; l' attività delle bocche eruttive è sensibilmente diminuita.

Alle 15^h si vede da Catania fumo al cratere centrale ed alle bocche nuove.

Il Sig. C. Beek dell'Osservatorio di Maniace, che è stato a visitare l'eruzione, mi informa che la cascata a Monte Faggi è cessata prima di mezzodì, ed al suo luogo la lava nel pomeriggio corre con grande velocità; alle ore 16 vi è stato un nuovo aumento dell'attività delle bocche della lava, donde questa scende con velocità straordinaria fino all'altezza della Cantoniera. Il Sig. Beek ha visto bombe enormi cadute fino a 1000 m. sopra la Cantoniera.

Alle 22^h 10^m essendo il cielo sereno, col cannocchiale si vede assai bene l'eruzione da Catania: (Fig. 5 Tav. II) vi è sempre il canale di lava rappresentato da due linee rosse oblique verso destra poi vi è una linea di fuoco discendente fino ai Monti Rossi, ma irregolare e di varia intensità; il gruppo di rigagnoli di lava sopra Monte Faggi è più semplice; ad Ovest dei Monti Rossi si vedono pochi punti luminosi; vi è una luce rossa diffusa al di sopra di tutta l'eruzione. Nessun rombo.

5 Aprile. Ad ore 5 essendo l'aria molto trasparente si vedono col cannocchiale Browning 5 a 6 bocche che emettano fumo bianco in piccole colonne; più sopra vi sono 3 a 4 fumarole, o piccole bocche disposte sulla frattura, che emettono fumo bianco in quantità variabile; dalla colata di lava, fino ai Monti Rossi si elevano vapori leggeri; dal cratere centrale esce fumo denso eruttivo.

Il Sig. Perret dalla Cantoniera fa sapere che l'eruzione è sensibilmente diminuita, che le bocche superiori sono calmate, ma che però dalle bocche inferiori esce ancora molta lava. Aggiunge che la piccola colata di lava che per la prima uscì dalle bocche superiori a *Tacca Albanelli*, e che fu vista da lui per il primo, arriva giù fino a mezzo di una retta che vada da Est ad Ovest dal piede inferiore dei Monti Calcarazzi alla bocca di efflusso lavico.

Galvagno informa che la lava diretta a Monte Fusara si è fermata a 40 m. sopra la strada che andava a Ragalna passando sotto Monte Fusara; la colata a Cisterna della Regina è arrivata a circa 140 m. a nord di essa. Al luogo della cascata si è formata una montagna di lava che ostruisce il passaggio e rallenta la discesa della lava. Da 5 giorni a Nicolosi non si odono rombi.

Il Sig. Puglisi, fotografo a Belpasso, informa che la colata meridionale passa pochi metri a ponente della casa Amato Aloisio; percorre 4 metri all'ora ed è alta 3 a 4 m.; sotto Monte Sona, nella proprietà Pappalardo, si è staccato un ramo di lava che minaccia dei bei pometi; Barbagallo informa che questo ramo dalle 18^h di ieri alle 3 del mattino d'oggi ha percorso 180 m. verso Sud, cioè colla velocità di 20^m all'ora. Notizie del Club Alpino dicono che le lave estreme sono in decrescimento.

6 Aprile alle 7 si osserva fumo bianco abbondante dal cratere centrale. Il Sig. Perret informa che vi è da ieri ad oggi una piccola recrudescenza dell'attività generale dell'eruzione, cioè dell'emissione di lava e dell'attività delle bocche superiori.

Alle 18^h 45^m da Catania col cannocchiale vedo (Fig. 6) a destra della bocca inferiore altre due bocche più in alto, le quali a 19^h 20^m pure lanciano materiale incandescenti, si osservano inoltre, due canali di lava, ben separati in alto e che poi si uniscono in basso; il braccio di ponente è lucidissimo, specialmente nel tratto superiore; il gruppo di rigagnoli di lava incandescente (21^h 2^m) a nord di Monte Faggi ha lo stesso aspetto, come al 2 aprile.

Nessun rombo si è udito a Catania nella giornata.

Il Sig. Perret dalla Cantoniera ha pure constatato l'aumento di attività dell'emissione della lava e delle bocche superiori anche nella sera del 6 aprile: il canale di lava si è ristretto, ma è più veloce: nella notte vi è stata forte recrudescenza: la colata derivante dalla bocca orientale si è allargata ed ha straripato un poco verso levante, poi ha trovato sfogo a sinistra nella antica via, ed ora la lava cammina come prima; in coincidenza con questa recrudescenza nella notte si sono riattivate improvvisamente le bocche superiori, lanciando materiali incandescenti.

Il Prof. Oddone, che pure trovasi alla Cantoniera, scrive che alle 4^h 10^m ivi è stata avvertita una scossa e che nella visita fatta subito dopo alle bocche superiori dal signor Perret fu notata una frana del terreno entro una bocca che presentava molte fratture; verso mezzodì vi sono state due esplosioni nelle bocche superiori con emissione di cenere, fenomeno nuovo da due giorni; alla bocca principale continua il ribollimento del materiale lavico con proiezione di detriti. Il prof. Oddone scrive che nelle eruzioni delle bocche vi è poco vapore acqueo: i vapori e gaz emessi in alto hanno color violaceo; corrispondentemente nello spettro della luce dell' eruzione vi è il violetto e l' indaco, ma il giallo è molto scarso; non vi sono righe lucide, neppure del sodio. I materiali lanciati sono rossi come Marte all' orizzonte: invece i massi trasportati dalla corrente lavica sono incandescenti al bianco splendente. Anche il prof. Oddone ha visto fiamme, uscenti dalle bocche meridionali. La lava presso queste bocche si è ristretta a 6 m. e corre colla velocità di 2 m. al secondo. Al piano del Capriolo la velocità è pure grande, e la lava dividendosi in parecchi rami, produce danni rilevanti. In complesso l' eruzione ora è stazionaria.

Barbagallo informa che alle 22^h all' Osservatorio Etneo vi è stata una scossa sussultoria, piuttosto forte (locale, non avvertita altrove, nè registrata dagli strumenti di Catania).

7 Aprile. Alle 20^h 25^m da Catania col cannocchiale si vede una sola bocca al di sopra della prima colata incandescente: questa è vivissima, specialmente nel mezzo della lunghezza, ed è costituita da una sola corrente: la detta bocca lancia materiale incandescente ad intervalli irregolari: segue sotto il braccio diretto a sinistra debolmente infocato poi il solito nodo di fuoco, poi tratti di fuoco staccati e punti isolati, anche a sinistra dei Monti Rossi.

8 Aprile. Il Custode Galvagno informa che nella notte 7-8 a Nicolosi si sono sentiti molti rombi, piuttosto forti; l' Ing. Perret scrive dalla Cantoniera che stamane vi è calma relativa sull' eruzione, ma senza diminuzione dell'emissione di lava. Galvagno, che è stato oggi a visitare le fronti inferiori delle lave, riferisce che la colata che scende a ponente della *Fossa delle Colombe* (Monti Rossi) si è divisa: il centro si dirige a libeccio distruggendo superbi vigneti: un ramo va verso casa Bruno ed è arrivato a circa 150 m. dalla detta casa. La colata a ponente di Monte Fusara è arrivata in linea al detto monte: questa lava è larga circa 300 m.

Ad ore 20,15 col cannocchiale vedo di nuovo come al 6 aprile due corsi di lava incandescente (Fig. 7) che scendono dalle bocche, di cui quello a destra tortuoso, l' altro sempre collo stesso andamento quasi dritto: le corrispondenti due bocche gettano in alto materiale incandescente: si vede poi sotto il tratto debolmente infuocato, diretto a sinistra, poi il solito nodo di fuoco, alquanto cambiato, e più a sinistra ancora, scendendo, altri punti lucidi, rossi, isolati. La lava meridionale, che al giorno 6 aveva investito lateralmente il villino Amato Aloisio, lo ha parzialmente distrutto il 7 ed 8.

9 Aprile. Il Sig. Perret scrive che nella notte 8-9 i crateri superiori 5-6 (della sua numerazione, a partire dall'alto) proiettano massi incandescenti a brevi intervalli con tremiti

del suolo, sensibili alla Cantoniera ove egli si trova. La lava scorre più abbondantemente; dalla bocca centrale dell'apparato emissivo delle lave sono uscite vere fiamme. " Così l'attività complessiva ha assunta la forma di una vera crisi, corrispondente alla favorevole fase lunisolare di congiunzione e di perigeo, con declinazione pure favorevole: ora dovrebbe diminuire un poco. „ Così il Sig. Perret. Egli si è recato oggi al Piano del Lago, e dice che le fratture hanno la direzione N 30° E, come la frattura su cui sono impiantate le bocche eruttive; le fratture a destra e sinistra di Piano del Lago hanno andamento all' incirca parabolico col vertice verso il cratere centrale; al luogo della massima distanza delle fratture di destra a quelle di sinistra vi è un intervallo di 150 m.: quivi è il massimo sprofondamento, che al giorno 9 era di 3 m. Sopra la Cisternazza vi sono altre fratture volte maggiormente verso la Valle del Bove, cioè con direzioni varie intorno NE.

Ad ore 20,10 da Catania col cannocchiale si vede (Fig. 8) completo l' apparato eruttivo ed in attività maggiore di ieri sera; si nota distinta e dritta la colata di sinistra che scende da una bocca che lancia in alto materiali incandescenti; l' altra colata a destra ha andamento complicato: tutta questa parte dell' apparato eruttivo è avvolta in una nebbia rossastra che il vento spinge verso Est. Piegando come sempre ad angolo acuto, segue verso sinistra una striscia di fuoco ineguale, forte e viva prima dal solito nodo di fuoco, poi a tratti discontinui fino ai Monti Rossi; oltre a questi vi è una lunga serie di tratti e punti lucidi rossi. Alle 21^h 45^m la predetta bocca è attivissima: un' altra bocca vicina a destra è pure assai attiva con belle eruzioni di materiale incandescente che sale fino ad $^1/_5$ del raggio del campo del Browning, cioè a 340 m.

10 Aprile. Galvagno telegrafa che la fronte della lava a Monte Fusara si è fermata: quella a casa Bruno si è pure fermata a 80 m. dalla detta casa. A Monte Capriolo scendono rapidamente molti rami di lava che danneggiano i pometi.

Alla sera l' apparato eruttivo visto col cannocchiale da Catania si mostra molto imponente, ma quando alle 23^h 5^m mi accingo a farne il disegno, si copre immediatamente di nebbia; al posto delle bocche della lava non si osserva che un chiarore rossastro: si vede distinto ancora il solito gruppo di colate incandescenti a NE di Monte Faggi.

Il prof. Oddone scrive che da questa sera del 10 alla Cantoniera si osserva forte recrudescenza, sia nell' attività di tutte le bocche sulla frattura, sia nell' emissione della lava: questa esce dalla sommità del cono maggiore, più meridionale e straripa da ogni parte: nella notte i terremoti sono frequenti e vi è qualche preoccupazione per la Cantoniera.

11 Aprile 18^h 15^m: bella fumata di vapori bianchi dal cratere centrale; 20^h 12^m a 20^h 37^m: col cannocchiale si vede bene entro il cratere emissivo la lava ribollente e traboccante, che dà origine al solito torrente di lava, il quale però stasera ha forma diversa (Fg. 9): segue poi sempre il tratto infocato diretto a sinistra, poi il nodo di rigagnoli di lava in scorcio, poi tratti staccati di fuoco, di cui uno vivissimo apparentemente nella verticale sotto il vertice di Monte Vettore, realmente al Capriolo, e pochi altri si vedono fra le cime più a sinistra.

12 Aprile, ore 7: molto fumo denso, grigio, eruttivo dal cratere centrale in grandi pennacchi, diretti orizzontalmente verso Est: pochissimo fumo dalle bocche.

Alle 19^h 20^m dal punto più alto a destra dell' apparato eruttivo incandescente col cannocchiale di quando in quando si vedono (Fig. 10) sprazzi luminosi come di bocca eruttante debolmente: sotto segue il solito tratto a sinistra ancora più debolmente luminoso, poi il gruppo di rigagnoli incandescenti, poi ancora più a sinistra scendendo a 2 $^1/_2$ volte la di-

stanza fra il gomito acuto ed il nodo (cioè ancora al Capriolo) si vedono due punti lucidi: poi ad 1 $^1/_2$ volte la detta distanza, ancora più a sinistra, cioè fra le due cime dei Monti Rossi, si vede un altro punto rosso lucido, mobile. In complesso la lava è notevolmente meno luminosa di ieri sera.

13 Aprile. Siccome si dice che la Cantoniera è minacciata dalle lava, ho creduto necessario di recarmivi per dare le disposizioni onde al caso mettere in salvo almeno gli strumenti che là vi sono; inoltre, siccome è accertato che dai crateri che emettono lava escono pure delle fiamme, ho pensato di portare con me il telespettroscopio Browning per studiare la costituzione spettrale di quelle luci.

Alle 5^h 15^m parto da Catania: per la via osservo che il cratere centrale erutta molto fumo grigio. Alle 7^h 15^m sono a Nicolosi, alle 7^h 55^m riparto per l' eruzione passando ad Est dei Monti Rossi. Durante il viaggio vedo uscire fumo dal cratere centrale, ma meno di ieri; alle 9^h 35^m siamo ad Ovest dei crateri del 1883: dal cratere centrale esce una grande massa di fumo a globi, simile a quella vista col prof. Lacroix nel 1908, e che egli trovava di aspetto analogo a quello delle *nubi ardenti* del vulcano Pelée, ma che non ne aveva la altissima temperatura.

12^h 3^m. Arrivo alla Cantoniera, ove trovo i proff. Vinassa ed Oddone con Galvagno; lungo il viaggio ho constatato che le lave sono poco attive e generalmente camminano adagio; soltanto a poca distanza dai crateri ho cominciato a sentire il fracasso caratteristico dell' eruzione, ma debole.

14^h 00^m. Prevedendo che la fotografia da me fatta dalla Cantoniera, cioè da 500 m. a SE delle bocche dei crateri eruttanti la lava non sarebbe riuscita in causa del fumo, faccio un abbozzo dei detti crateri e del corso della lava (Fig. 11). Il grande cratere superiore è fortemente slabbrato all'orlo sud e da questa intaccatura esce il canale principale della lava diretto a SE, scavato nettamante nel pendio del cono: quantunque sia giorno chiaro, si vede la lava incandescente, di color roseo, che vi scorre entro; a destra della slabbratura, cioè a SE, l' orlo del cratere presenta una punta o dente rilevato, cosicchè complessivamente la cavità del cratere somiglia a quella di una conchiglia bivalva, di cui il detto dente sarebbe la cerniera; dietro la detta punta vi è una bocca che per mezzo di una specie di tunnel comunica direttamente colla falda del cono a noi rivolta, cosicchè nell' apertura col binocolo si vede la lava incandescente gonfiarsi e ribollire, e di quando in quando traboccare e scendere; più in basso, e sullo stesso piano verticale, vi è un' altra bocca fatta ad imbuto entro la quale pure si vede la lava incandescente; più sotto ed un poco a destra vi è una terza bocca minore, poi più giù ancora una quarta ancora più piccola: poi viene la colata di destra che scende ancora alquanto per il pendio del cono verso SE, poi piega bruscamente verso SW e va ad unirsi all'altra corrente di sinistra. Dal centro del largo cratere superiore esce fumo giallo; dal lato orientale emana fumo bianco scarso.

15^h 00^m. Partiamo tutti insieme per le bocche superiori; a 15^h 30^m siamo ad Est del crepaccio: incontriamo una bomba col diametro di 1^m 25, completamente affondata nel lapillo; il lapillo, la sabbia, le roccie sono coperte da incrostazioni gialle dell' attuale eruzione.

Il cratere N. IV, che per la sua singolare attività è stato chiamato dal prof. Vinassa il *Diavolo*, lancia bombe, emette acido cloridrico e boati; il cratere di sprofondamento che viene appresso è molto incrostato di sali di color giallo, verde e roseo di effetto bellissimo: emette soltanto vapori: sta a NE del *Diavolo*; l' andamento generale della frattura è N 20° E o N 25° E, dunque circa NNE. Non si odono più boati, ma bensì dei suoni, come

d' organo. Nessuna proiezione di scorie; si osservano delle buche o cercini di fusione della neve, determinati da pietre anche piccole, lanciate dal *Diavolo*: le pietre sono sepolte nel lapillo che copre la neve. Alle 17^h 35^m il sole dietro il fumo giallastro, che esce dal cratere che emette lava, appare molto rosso: 17^h 45^m siamo di ritorno alla Cantoniera: si monta e si rettifica il telespettroscopio.

Fra tanto ammiriamo lo spettacolo imponente e meraviglioso delle due correnti di lava infocata, luminosissima, che sembrano scendere quasi verticalmente dal monte che le emette, e venire direttamente verso la Cantoniera.

Da 20^h in poi si è osservato da tutti tre lo spettro della eruzione nelle varie sue parti, e specialmente ove sono state viste le fiamme nei giorni passati, ma stasera le fiamme non si vedono; da per tutto si osserva il rosso spettrale vivo, il giallo scarso, il verde esteso, il bleu pallido, il violetto livido; si distingue bene dal fondo illuminato, lo spettro più vivo e più esteso delle lave lucide, e vi si notano striscie lucidissime, ma sempre con spettro continuo e completo: nè righe lucide, nè assorbimenti: insomma si ha come ebbi nel 1892 collo stesso strumento, lo spettro di corpi solidi o liquidi incandescenti; nulla che indichi la presenza di gas o vapori incandescenti, come dovrebbe essere nelle vere fiamme: che d'altronde, come si è detto, stasera nessuno di noi riesce a vedere, forse per la diminuita attività dell' eruzione. Si deve concludere ancora stavolta che la temperatura nei crateri non è così elevata da vaporizzare i metalli contenuti nelle lave; il che corrisponde al risultato delle osservazioni pirometriche, le quali hanno dato temperatura intorno 1000° C.

Ore 21 ci rechiamo ad osservare da vicino le correnti di lava nel tratto che segue la congiunzione dei due bracci: arriviamo a pochi metri della lava scorrente, stando sulle scorie di recente eruttate ed ancora calde. Inutile dire che il quadro è supremamente meraviglioso: La lava forma una maestosa e grande corrente di fuoco rosso che cammina per il dolce pendio con velocità moderata di 1 a 1 $^1/_2$ m. al secondo, crescente dagli orli al centro, come nei corsi d' acqua, ma in una proporzione molto maggiore: la superficie è convessa alquanto, cioè più alta e rigonfia nel mezzo; non è liscia, ma scabra, perchè specialmente costituita dalle punte e sommità di innumerevoli blocchi che trasporta, l' un contro l'altro, di diverse dimensioni e variamente incandescenti, alcuni fino quasi al bianco abbagliante; i più grossi si capovolgono e rotolano, evidentemente per la resistenza della parte loro inferiore contro lo strato della corrente aderente al fondo e perciò più lenta, o per urti contro al fondo stesso. Prima della congiunzione le correnti sono più rapide e più splendenti. Dopo l' unione si vedono sulla corrente delle striscie longitudinali di diverso aspetto e lucentezza, ora poco notevoli, ma che prima lo erano maggiormente, certamente sono dipendenti dal confluire di materiali diversi ed a differente temperatura ed incandescenza.

14 Aprile. Nella notte nessun movimento del suolo sensibile all'uomo, nessun rombo o boato; continua la diminuizione dell'attività dell' eruzione. 8^h 10^m l' aria è nebbiosa per il fumo, che però non è molto, e si vede bene che la lava scorrente nei due canali è molto diminuita: la lava apparisce incandescente soltanto presso le bocche di uscita ed in brevi tratti: certamente ciò è dovuto in gran parte alla luce del giorno. Si va alle correnti di lava e poi alle bocche: osserviamo che la velocità della lava nel tratto stesso men rapido di ieri sera è sensibilmente diminuita: deve essere di circa 0^m 50 al secondo, dove è massima. È diminuito pure notevolmente l' efflusso lavico, infatti il canale è abbando-

nato e vuoto per 1 $^1/_2$ a 3 m. della sua larghezza. A 8^h 40^m siamo al livello delle bocche superiori, escluso il tunnel della colata di destra che è più in alto: si nota che le scorie lanciate dalle bocche della lava hanno formato a ridosso del cono principale come un argine curvo, o cresta, che lo circonda a levante. A 9^h 20^m siamo ad un trabocco di lava nella frattura dietro il detto argine: la superficie della lava è tutta increspata e come singolarmente pieghettata, ma diversa dalla lava a corda: doveva essere molto fluida. Continua poi salendo verso nord la grande frattura, che forma come una profonda valletta inclinata. Poco fumo dai crateri e silenzio completo, eccetto qualche anelito. Ad Ovest della frattura vi sono tre bocche, unite in un sol cono gemello, che emettono poco fumo; sotto di esso ve ne è un altro più piccolo. A 9^h 20^m siamo a 150 m. dalle bocche effusive: si nota un'altra frattura minore parallela a levante della principale, che si prolunga sopra e sotto fin quasi alla Cantoniera.

Osserviamo uno strato di neve sotto al lapillo, la quale ha lo spessore di 1 m. All'altro lato della frattura principale, cioè a NW su Monte Castellazzo si vedono delle fratture parallele con franamenti e fumarole; continuiamo ad avanzare lungo la frattura verso nord, girando a distanza ad Ovest del V° cratere che è minaccioso: poco oltre giungiamo poi la cima di Monte Castellazzo e prima del cono IV (il Diavolo) ad un grande e bellissimo cratere entro la frattura, di cui occupa circa 150 m.: è senza orlo rilevato al lato di ponente ed è tutto incrostato di giallo e verde (cloruri di ferro): emette soltanto fumo chiaro, bianco; per un istante si sente venirne odore d' idrogeno solforato; nell' interno ripidissimo vi sono molti franamenti e roccie acute e rotte di color carnicino. Si vede a nord il cratere maggiore che si stima largo 70^m, alto 15, e l' altro più lungi (II) alto 30 m.

Al *grottone della neve*, a Monte Castellazzo, antico rifugio primitivo dei guardiani della neve, posto sul pendio di levante, si raccoglie sabbia che forma uno strato di 8 cm. sulle pietre che costituiscono il tetto: in qualche altro punto la sabbia è anche più alta.

Abbiamo trovato qualche coccinella *(septempunctata)*: vive nelle scorie scottanti, incrostate dalle emanazioni dell'eruzione; ma ne abbiamo trovato anche entro le fratture dei pali telefonici ghiacciati!

Alle 10^h 30^m si ritorna alla Cantoniera. Di qui mentre faccio un abbozzo delle bocche e canali della lava, vedo con sorpresa una frana nel foro *tunnel* in alto della colata di destra, e precipitare un grande masso.

Alle 13^h 50^m si parte: lungo la via, passando ad Ovest delle lave, constatiamo che il loro movimento in generale è molto rallentato, ed in parecchi luoghi nullo. Durante tutto il percorso fino a Nicolosi (17^h 30^m) non abbiamo mai visto il fuoco dell' eruzione; da Nicolosi a Catania si vedeva debolissimo, con poco fumo.

15 Aprile. Nella giornata l' Etna è annebbiato e si vede nulla: alla sera da Catania generalmente non si vede fuoco, ma nella notte è stato visto dalla famiglia del prof. G. Pennacchietti. Galvagno che è alla Cantoniera informa che in giornata vi sono state straordinarie fumate e pioggia di cenere dal cratere centrale.

16 Aprile. Al mattino da Catania si vede soltanto una traccia di fumo sul luogo dell'eruzione; ad 11.30 osservo una grandissima fumata (Fig. *B*) che esce dal cratere centrale, scende nella Valle del Bove, poi si rialza in grandi globi fino all' altezza di 10°, cioè circa 4500 m., formando in alto come un enorme cavolo-fiore. Giunge più tardi notizia che nella Valle del Bove si è formata una corrente di fango assai lunga, larga 8 m., profonda 0^m 40, e si parla di una *eruzione di fango.* Essendo il luogo dove si è manifestato il

fenomeno poco accessibile, difficile e faticoso a percorrere, ho mandato prima a verificare la cosa Alfio Barbagallo, persona intelligente e forte, e che da parecchi anni aiuta il custode dell' Osservatorio Etneo: secondo quel che mi avesse riferito, avrei poi deciso di andare io stesso sul luogo o no, ed in caso affermativo avrei saputo ove andare e cosa fare, senza incertezze.

Fig. B. — Grande eruzione di cenere, disegno di A. RICCÒ.

Il Barbagallo è partito da Nicolosi ad 1^h 15^m nella notte del 25; a Zafferana, secondo le mie istruzioni, si è unito a persona ben pratica della Valle del Bove, Lorenzo Dibella, indicato dal Sindaco, ed alle 9 $^1/_2$ sono partiti entrambi per la detta valle, dirigendosi per il sentiero che conduce a Monte Finocchio; alle 12 $^1/_4$, essendo la via divenuta troppo ripida, sono scesi dai muli ed hanno continuato a piedi. Già prima di arrivare in vicinanza del detto monte sentivamo un forte rumore: avanzando nella direzione donde veniva, sono arrivati ad una corrente d' acqua fangosa, larga un metro e mezzo, profonda 0^m 50 che si scendeva in giù da Monte Finocchio inferiore, fino a *Piano Bello* (alt. 1200 m.) Salendo poi a fianco della corrente, videro che passava fra Rocca Capra ed il detto monte; costeggiando ancora la corrente per 20 minuti osservarono un altro braccio passante a levante di Monte Lepre, e questa seconda corrente era cessata, non scorreva più; arrivati a Monte Lepre videro entrambe le correnti; l' altra attiva passava a ponente di Monte Lepre, scendendo a levante dei Monti Centenarii. Da Monte Lepre Barbagallo si recò a visitare le bocche dell' eruzione del 1908, come io avevo disposto; le trovò affatto calme e ripiene di blocchi di neve: di là ritornò alla corrente fangosa che non lasciò più di rimontare lungo il suo corso, verso la Valle del Leone, però in direzione NW, passando a nord di Serra Giannicola Piccola. Siccome però la corrente andava a tratti scomparendo sotto la neve, il Barbagallo prese in una bottiglia un campione di quell' acqua fangosa; arrivati all'altitudine di circa 2600 m., trovarono la neve continua, e videro che la corrente usciva di sotto la neve, e sopra si perdeva di vista: la seguirono ancora per un tratto, guidati dal rumore dell' acqua.

Intanto il camminare diveniva sempre più penoso per il fango formatosi colla cenere eruttata il giorno 16: continuando a salire per i tratti men difficili, stavano già per arrivare al ripido pendio che mette al Piano del Lago a SE del cratere centrale, quando furono colti da una nebbia densissima, per cui solo a stento riuscirono a giungere all' Osservatorio Etneo alle ore 18.

Al mattino seguente 26, prestissimo, i due sono saliti al cratere centrale da ponente, e non hanno trovato nulla di nuovo, se non che sulle falde e sull' orlo vi era una poltiglia formata da cenere impastata, che rendeva difficile l'avanzare; girarono poi l'orlo fino a riuscire a Sud, d'onde scesero; e così constatarono che il versante meridionale in basso

era sgombro di neve e non vi si vedeva nessuna traccia di fango; ed il Barbagallo si convinse, che il torrente di fango doveva essere partito dalla *Frana*, che è un dirupo al piede SE del cratere centrale, ove si raccoglie neve e ghiaccio, che vi permane ordinariamente tutto l'anno o quasi.

Da questa specie di ghiacciaio scorre quasi sempre un torrentello d'acqua di fusione della neve, che solitamente scende nella Valle del Bove e vi si riconosce anche di estate per la traccia di fango bianchiccio che vi lascia.

Se sulla carta topografica con curve orizzontali equidistanti si traccia la linea della massima pendenza dalla *Frana* a *Piano Bello*, si vede che segue sensibilmente il corso della corrente fangosa, indicato da Barbagallo.

Se invece il fango fosse derivato da una bocca eruttante, questa sarebbe stata trovata a capo del corso della corrente e non potrebbe esser stata coperta dalla neve, poichè essa ed il fango che ne usciva avrebbero dovuto avere la temperatura superiore allo zero, e quindi la neve sarebbe stata fusa. Invero è noto che la temperatura del suolo ad una certa profondità è prossimamente eguale alla media annua del luogo; e la detta media è vicina a 0° soltanto alla cima del vulcano, più sotto è più elevata. Aggiungerò che anche dopo la visita del Barbagallo, ed anche dopo scomparsa la neve sull' Etna, nè io, nè altri del personale dell' Osservatorio, nè visitatori del cratere centrale o dell'*Affacciata alla Valle del Bove* (ciglio di uno scoglio o precipizio che domina la detta Valle, e che sta appunto a SE del cratere centrale) hanno visto traccia della supposta bocca emissiva del fango.

Dunque la straordinaria corrente di fango del giorno 16 aprile non deve esser stata prodotta da eruzione, poichè non esiste la bocca d'emissione; ma avendo la provenienza e l'andamento di un torrentello preesistente, deve aver avuta analoga origine, cioè dalla fusione delle nevi, prodotta dal calore della grande massa di vapore eruttato dal cratere centrale, spinta dal vento verso la Valle del Bove; a cui si sarà aggiunta pure l'acqua di condensazione del vapore medesimo. Questa acqua poi mescolandosi alla cenere ed alla sabbia eruttata insieme al vapor acqueo, e trascinando ancora sabbia e lapilli di eruzioni precedenti, ha formato la corrente di fango.

Del resto è noto che sulle pendici del Vesuvio la formazione di torrenti di fango, che ivi si chiamano *lave di fango*, costituite da ceneri e sabbie vulcaniche impastate dalle acque meteoriche, è un fenomeno noto e frequente, e molto dannoso a quelle fertili e popolose regioni.

Barbagallo ha poi constatato che la cenere eruttata dal cratere centrale al 15, e specialmente al 16 aprile, è stata grandissima: aveva lo spessore di 0^m 25 sulle falde del cratere centrale e sul suo piede al lato SE.

Nella sera del 16 Aprile da Catania non si vedeva traccia di fuoco, nè ad occhio nè col cannocchiale.

18 Aprile. A 7^h 0^m si vede da Catania una grande colonna di vapori grigî, piuttosto densi, che salgono a grande altezza, e poi piegano verso levante; partono dallo interno della Valle del Bove, e sembra che sorgano dalle bocche dell'eruzione del 1908; tanto più che il cratere centrale non dà fumo visibile, e quindi non sembra che sia la ripetizione del fenomeno del 16 aprile in minori proporzioni: ma può essere pure che siano semplicemente vapori che esalano dalla Valle. A $7^h\,{}^1/_2$ il fumo è diminuito un poco, ma continua; alle 7^h 43^m il fumo si è dileguato. Alle 22^h 0^m col chiaro di luna si distingue bene col cannocchiale la lava nera dell'apparato eruttivo, e un solo punto lucido, rosso come stella.

19, 20, 21, 22 Aprile: non si vede alcun fuoco: l'eruzione è finita.

Dopo la fine dell'eruzione. — La fine dell'eruzione non è stata accompagnata da notevoli terremoti, e neppure dopo si ebbero movimenti del suolo.

2 Maggio: 18^h 10^m grande massa di vapori grigi che sembra uscire dalla Valle del Bove: nubi e nebbia sopra ed a ponente del cratere centrale; in tutta la giornata vi è stato vento violento di ovest che può aver cacciato il fumo del cratere centrale entro la Valle del Bove, come altre volte.

8 Maggio: Riferisce Barbagallo che da Nicolosi ha visto alle 2^h 45^m uscire dal cratere centrale una grande massa di fumo, simile a quelle del 15 e 16 aprile, e che durò fino alle 3^h 27^m. Galvagno informa che da Nicolosi, pure alle 7^h 30^m, ha visto un pennacchio di fumo che ha portato fuori cenere e lapilli.

Visita al luogo dell'eruzione dopo la fine: 25 ottobre: Tornato da una lunga missione all'estero, mi sono recato col custode Galvagno a visitare l'Osservatorio Etneo e l'eruzione cessata; passando a levante dei Monti Rossi per la mulattiera degli *Altarelli*, poi a levante di Monte Rinazzi e poi sempre a levante della colata, arriviamo alla Cantoniera alle 14^h 25^m. Essendosi fatto il cielo oscuro e minaccioso, alle 15^h 20^m si riparte in fretta per l'Osservatorio Etneo, ove arriviamo alle 17^h 30^m. Da 17^h il cratere centrale fumava assai.

26 Ottobre: Tempo cattivo, impossibile la visita al cratere centrale. Alle 10^h si riparte: alle 10^h 10^m siamo all'*Affacciata* della Valle del Bove che è piena di nebbia e nubi, e non possiamo vedere l'apparato eruttivo del 1908.

Nel Piano del Lago tra l'*Affacciata* e la linea telefonica che va a Sud dell'Osservatorio, vi sono parecchie fratture; a ponente della linea telefonica e parallelamente ad essa vi sono pure molte fenditure profonde e sprofondamenti del suolo costituito di lapillo. Nella maggiore frattura orientale, che corre ad Ovest dei pali telefonici ed a circa 1^m da essi, vi è un dislivello di circa 2^m, la sponda occidentale essendo più bassa: vi sono moltissime altre fratture in tutte le direzioni, ma prevalentemente intorno la direzione N-S.

L'altra grande frattura occidentale, che corre al piede orientale di Monte Frumento, è meno importante: si divide in parecchi rami paralleli che hanno poco dislivello degli orli tra loro; uno principale è diretto al Rifugio Gemmellaro e presenta un taglio netto, quasi verticale, con un dislivello di un metro e mezzo dei due orli, essendo l'orientale più basso; cosicchè è evidente che vi è stato uno sprofondamento di tutto il tratto del Piano del Lago compreso fra le due fratture, cioè per più di 100 m. di larghezza e circa 500 m. di lunghezza, ossia per circa 50000 mq.; in questo spazio si osservano anche molte fosse coniche, come doline di sprofondamento. A 11^h 7^m siamo al Rifugio Gemmellaro: a soltanto 1.30 m. a Nord di esso vi è una spaccatura della roccia lavica viva con direzione circa N-S, e vi è un'altra frattura diretta E-W.

Scendendo osserviamo a NW della maggiore e doppia bocca del 1892 (*A* nella nostra *Relazione*) uno sprofondamento del suolo di circa 3 m. di profondità; lo sprofondamento prodottosi nel 1892 a Piano Albanelli è divenuto 5 volte più grande e 3 volte più profondo. Moltissime fratture e sprofondamenti anche sotto alla Montagnola.

A 12^h 30^m si arriva alla Cantoniera; a 13^h 20^m si va alle bocche della lava di questa eruzione: ad Ovest di esse vi è una fumarola con entro pietre rossastre e gialle; i due canali convergenti in basso sono larghi 3 m. in fondo, 15 m. più in alto, 25 m. a fior

di terra. È evidente che la lava ha ristretto successivamente il suo corso, lasciando delle banchine con traccie bianche.

Le pareti interne dei canali sono presso che verticali.

La punta o dente più alto sul cono della lava è franato, come pure il tunnel che si era formato sotto di essa.

A 15^h siamo dove l'antico sentiero attraversa la 1ª colata del 1892; ivi a questa si unisce la lava del 1910; si traversa anche questa, che è ancora molto sensibilmente calda, e poi ci dirigiamo ad ovest della detta lava del 1910 e poi ad ovest di Monte Manfrè, e passando al piede di Monte Elici, vediamo una colata secondaria che non esisteva al nostro passaggio precedente, ha girato ad Ovest il detto Monte Manfrè, dividendosi in parecchi rami, di cui il più occidentale rasenta il piede di Monte Elici, ed ivi finisce.

Abbiamo poi ripassato la medesima lava del 1910 al luogo ove rasenta casa Bruno, e poi per la solita via che passa a sud dei Monti Rossi, siamo ritornati a Nicolosi.

Dal maggio al dicembre 1910 vi sono state solo rare e mediocri eruzioni di fumo bianco dal cratere centrale.

21 Dicembre: Il Barone O. De Fiore ha visto dall' Osservatorio Etneo per tutta la giornata sorgere dal cratere centrale un grande pennacchio di fumo bianco.

23 Dicembre: Il sig. Spedalieri ha avvertito intorno 11^h dei forti rombi, stando egli sui monti presso Linguaglossa.

27 Dicembre: Galvagno scrive che a cominciare circa dalla mezzanotte si sono visti sul cratere centrale dei bagliori rossastri, riflessi del fuoco interno sul fumo abbondante eruttato: le eruzioni continuano per tutta la notte, diventando sempre più rare; alle 8^h il fumo, sempre rossastro, si stende per lungo tratto verso levante: pare che il fumo esca in maggior quantità dall' orlo NW; le eruzioni continuano nel resto della giornata; alle 16^h sono quasi cessate. Questa eruzione è stata accompagnata da leggera pioggia di cenere. Barbagallo scrive di aver udito a Nicolosi nella notte dei rombi leggeri con intervallo di circa 20^m, che cessarono alle $3^h\ {}^1/_4$; i rombi sono stati notati anche a Linguaglossa, ove si videro pure i bagliori rossastri. Si è prodotto un certo allarme in Catania e nei paesi circumetnei.

1 Gennaio 1911. A 9^h eruzione di fumo bianco, denso, dal cratere centrale.

2 Gennaio: Ad 8^h sopra le nubi si vede molto fumo bianco, proveniente dal cratere centrale; poi l' eruzione diminuisce e cessa a 14^h (Taffara).

5 Gennaio: Fumo bianco dal cratere centrale per tutta la giornata. Il signor Beek scrive che dall' Osservatorio di Maniace nella sera si vedevano sul cratere centrale dei bagliori rossastri, ed osservati col binocolo, sembravano delle esplosioni entro al cratere centrale che lanciassero in alto pietre infuocate.

8 Gennaio: A 16^h scopertasi per poco l' Etna, si vede che il cratere centrale erutta denso fumo bianco (Taffara).

Il Sig. Beek scrive che all' Osservatorio di Maniace è stato osservato dalle 18^h alle 20^h lo stesso fenomeno della sera del 5: dopo le nubi non hanno permesso di vedere se i bagliori continuassero.

25 Gennaio: Deboli emanazioni di fumo bianco dal cratere centrale: alla sera si osservano da Catania i bagliori rossastri sulla cima dell' Etna e cade una leggera pioggia di cenere, in cui si osservano dei filamenti, come di lava filata. La neve sul versante me-

ridionale dell' Etna è resa grigia dalla cenere caduta. Il fenomeno a Nicolosi è visibile per tutta la notte (Galvagno).

26 Gennaio: Circa alle 8^h il cratere centrale erutta scarso fumo giallastro; nel resto della giornata quasi niente di fumo (Taffara).

27 Gennaio 1911. Ad ore 7 dal cratere centrale esce fumo densissimo eruttivo, rossastro, che si stende verso WSW e che ha coperto tutto il pendio SW del cratere centrale di materiale nero, fino a Monte Frumento (Fig. *C*) La luce del sole nascente rende il

Fig. C. — Eruzione centrale del 27 Gennaio 1911, Disegno di A. Riccò.

fumo e tutta la cima dell' Etna soffusi di color rosso, cosicchè il fumo pare infocato. A 7^h 30^m cessa di uscire fumo nero dal cratere centrale, e quello che ne è fuori si schiarisce; alla sera, soltanto verso le 23^h, si vedono i bagliori rossastri sul cratere centrale (Taffara). Anche a Nicolosi si osserva eruzione di fumo nel giorno e bagliori nella notte al cratere centrale (Galvagno).

28 Gennaio: Al mattino il cratere centrale erutta poco fumo giallastro che attraversa quasi tutto il cielo, stendendosi verso SW: continua così per tutta la giornata; alla sera bagliori rossicci, pallidi, sopra l'orlo del cratere centrale, e specialmente al lato Est: sono intermittenti con intervalli di circa 15 secondi: anche l' intensità è varia, ma sempre debole. Pure a Nicolosi si sono visti i bagliori durante la notte (Galvagno).

29 Gennaio. Ad ore 6 bagliori debolissimi sul cratere centrale; alle 8^h poco fumo giallastro. A 21^h 45^m da Fiumefreddo sono stati visti sul cratere centrale forti bagliori, ineguali, intermittenti, con intervalli di 30 a 50 secondi.

31 Gennaio: Riferisce Galvagno che nel silenzio della notte si sentono a Nicolosi dei boati, che sono stati avvertiti anche di giorno dai contadini di Serra Pizzuta e dal Bosco al Capriolo.

2 Febbraio: 6^h. Da Catania si vedono chiarori rossastri sopra al cratere centrale, che durante la giornata erutta fumo grigio.

5 Febbraio: Alla sera visti da Catania i soliti chiarori, ma notevoli.

6 Febbraio: a 18^h $^1/_4$ id. id. Il sig. Taffara dice che gli è parso di vedere anche

dei punti più lucidi innalzarsi un poco al di sopra dell'orlo del cratere centrale, come materiali incandescenti lanciati in alto.

8 Febbraio: Intorno 8^h fumo grigio misto e cenere (Taffara). A Nicolosi durante tutta la notte si vedono forti chiarori al cratere centrale e ai odono alcuni boati (Galvagno).

10 Febbraio: Al mattino si osserva fumo giallastro dal cratere centrale (Taffara).

11 Febbraio: In tutta la giornata fumo giallastro, come sopra (Taffara).

16 Febbraio: Nelle campagne vicine a Nicolosi si osservano gli stessi fenomeni (Galvagno).

17 Febbraio: Riferisce Galvagno che fino a mezzodì si sono avvertiti in Nicolosi dei rombi frequenti; nella notte seguente 17 a 18, quantunque fosse serena, non si sono visti i soliti chiarori, che si erano notati nelle notti precedenti.

5 Marzo. Dall' Osservatorio Etneo alle $11.^h$ 10^m si è sentito un forte rombo e poi si è visto sorgere dal cratere centrale un pennacchio di fumo grigio; Barbagallo si è subito disposto per salire al cratere centrale per vedere cosa era accaduto: è partito con Caruso dall' Osservatorio Etneo alle 11^h 20^m, dirigendosi per il pendio meridionale, reso più difficile dall' impasto di sabbia e neve che lo ricopre. Arrivati alle 12^h sull'orlo, da prima poco possono vedere, per il fumo, ma poi disperso questo dal vento dopo pochi minuti, vedono tre buche intorno alla gola in fondo, aperta e libera da blocchi; ma circondata da pietre lanciate di recente; dopo passati circa 30 minuti ha luogo una fortissima detonazione, come colpo di cannone lontano, e vengono eruttate molte pietre che arrivano fin oltre la metà della profondità del cratere centrale e sono accompagnate dal solito fumo grigio; poi questo si è diradato alquanto, ed allora si è vista una lunga spaccatura nella parete settentrionale, diretta da NE a SW; poscia il fumo essendosi fatto di nuovo più denso e non essendo possibile osservare altro, i due sono tornati all' Osservatorio Etneo.

6 *Marzo.* A 3^h 30^m Barbagallo e Caruso ripartono per il cratere centrale e si recano all' orlo di levante, fin dove è possibile di arrivare, e donde si vede bene l' interno del cratere centrale. Alle 4^h 30^m è ancora molto buio, ma vi è molto fumo e non si può osservare se vi sia fuoco, nè altro si può vedere: solamente si nota del rossore tra il fumo nella spaccatura. Dopo aver aspettato invano per molto tempo, e poichè il fumo andava crescendo, i due uomini sono scesi all' Osservatorio Etneo, spinti anche dal gran freddo che provavano là sulla cima.

Sull' orlo, da Est a SW, non hanno visto, nè lava, nè grosse pietre, ma soltanto minuto lapillo, di cui hanno portato un campione contenente aghi di lava filata.

Nell' interno del cratere centrale non vi sono notevoli cambiamenti, nè altro indizio che sia stato pieno di lava, la quale abbia poi traboccato o si sia anche soltanto affacciata all'orlo meridionale del cratere centrale, come taluno ha asserito prima che il cratere centrale avesse potuto esser visitato da alcuno dopo la recrudescenza di attività del 27 gennaio scorso: e ciò in causa della stagione molto cattiva e della molta neve frolla.

II. — P. VINASSA de REGNY. Visite ed osservazioni.

23-25 Marzo. — La mattina del 23 marzo circa alle ore 8, 30 passando dalla villa Bellini potei scorgere un magnifico pino di fumo, che si sollevava a mezza costa dell' Etna, e precisamente ad Ovest della Montagnola sotto la Volta Girolamo e la Timpa del Barile. Una misura approssimativa mi portò a stimare l' altezza del pino uguale all' altezza di tutto il cono etneo, cioè intorno ai 3500 metri. Il tempo di prendere e di disporre una macchina fotografica, e pino e cratere centrale erano nascosti tra nubi tempestose. E scoppiò difatti una bufera tremenda, sui fianchi della montagna prima, poi giù sino al piano; tanto che nella notte, insieme ai proff. Platania e Scalia, partii per Nicolosi sotto una pioggia dirotta, che cessò solo a far del giorno. Colla pioggia, presso a Nicolosi, cadevano pure ceneri nere, pesanti.

A Nicolosi le notizie si susseguivano: esagerate, paurose, le vere miste alle false come sempre avvieme nei primi momenti di panico. La Cantoniera distrutta; distrutta la Casa del Bosco, l'ospitale rifugio e ristoro di quanti salivano la Montagna; le lave prossime, rapide, minaccianti; una nuova bocca furibonda aperta sotto M. Capriolo. E su quest' ansia, su questa paura dell' ignoto ineluttabile di tanto in tanto il cupo brontolio dei boati sordi, attutiti dalla massa dei Monti Rossi.

Bisognava vedere, spingersi avanti verso il fronte delle lave. E, seguendo la vecchia via, ci spingemmo difatti innanzi. Subito dopo aver oltrepassati i Monti Rossi, più forti e più netti erano i boati: ma la montagna rimaneva inesorabilmente coperta dalle nubi tempestose. Per la via era una teoria lunga di uomini e donne; taluni accigliati e quasi riottosi Capanei, altri collo sguardo fisso dei rassegnati al fatale, pochi piangenti. Scendevano taluni spingendo dei muli, carichi di masserizie, di derrate, di infissi tolti dalle case minacciate, di tegole, di legname, di quanto era possibile salvare dalla rovina. Pareva l' esodo da una città assediata e vinta alla vigilia del saccheggio.

Presto giungemmo alla lava. Con rapidità quasi fulminea, e della quale si hanno ben pochi esempi, dopo 24 ore dall' inizio della eruzione la corrente lavica era giunta al Piano ubertoso di S. Leo (Fig. 1), e qui si spargeva, più lenta, avendo innanzi di sé un largo spazio, sui ricchi coltivati del piano, risparmiato in gran parte dalla precedente eruzione del 1892. La lava sembrava indecisa, in faccia all' ostacolo della precedente, sulla via da seguire, si rigonfiava, cresceva e poi si rovesciava a lato, sulle culture.

Al fronte lavico feci alcune misure di velocità, e subito potei persuadermi della poca

esattezza di esse. Difatti in taluni punti si avevano dei bracci, che come tentacoli più fluidi uscivano di sotto la massa, ed essi raggiungevano anche i 5-6 m. al minuto di velocità. Altri punti avanzavano di 3-4 m., altri infine erano assai più lenti, al disotto forse di 2

Fig. I. — Il fronte lavico a S. Leo.—(Fot. Sabatini—Uff. geol. it.)

metri. Vidi allora che tali misure al fronte potevano avere un interesse di cronaca, ma non rispondevano ad un criterio scientifico. La velocità non doveva misurarsi che complessivamente dall' avanzamento totale di tutto quanto il fronte lavico. In base appunto a questo concetto ho sempre, giorno per giorno ed anche più volte nello stesso giorno, segnato sulla carta topografica la posizione esatta del fronte della lava, rilevata da me o risultante da informazioni avute, in modo da ottenere le cifre, che verranno esposte in seguito, relative alla velocità della lava.

Lasciato il fronte della lava risalimmo la corrente dal lato di ponente dirigendoci alla stretta di Monte Rinazzi, Monte S. Leo.

La colata aveva in varî punti invaso e distrutto le strade. Le porzioni laterali già nere e relativamente fredde continuavano però ancora ad agire con formidabili spinte. E masse apparentemente ferme, tra le quali però occhieggiava ancora il fuoco rosso a poca profondità, si vedevano appressarsi poco a poco, quasi con meditata lentezza a qualche muro di cinta; vi si addossavano, lo rigonfiavano, e poco dopo uno dei massi del muro cominciava a cedere, poi cadeva; ad esso altri ne seguivano, poi altri ancora e la lava procedeva silenziosa nella sua opera distruggitrice.

Trovai però vari luoghi verso Monte S. Leo ove la lava era lateralmente del tutto ferma. Il calore, anche nella immediata vicinanza, era sopportabile.

La lava si presentava grigio-scura, compatta, a forte peso specifico, con pochissime bollosità. Il tipo era nettamente porfirico; si distinguevano belli e grossi cristalli di felspato e cristalli minori di augite. Non appariva affatto olivina. Delle fumarole già si erano stabilite sulla lava. Si vedevano prevalenti le efflorescenze bianche salate, quasi esclusivamente formate da cloranmonio. Non mancavano però quelle giallognoie, nelle quali potei riconoscere la presenza di cloruro ferrico. Verso il centro del filone lavico apparivano fumarole con vivaci efflorescenze gialle, aranciate e rosse. Era notevole la quasi assoluta mancanza di vapore d' acqua in queste fumarole.

Nella stretta di Monte Rinazzi le lave scorrevano ancora fluidissime: dovemmo perciò salire a mezza costa del Monte S. Leo, sopra alla casa Bonanno e da qui girare il colle.

Tramezzo alle nubi temporalesche ed al fittissimo fumo della colata si scorgeva questa scendere nella valle incassata tra Monte Manfrè e Monte Sona.

Appunto la strettezza, la profondità e l'inclinazione delle valli tra cui la corrente si era fatta strada sono state la causa della grande rapidità della sua corsa distruttrice.

Lo spettacolo che si svolgeva ai nostri piedi era terrificante. Sulle prime colate, già un poco raffreddate, che avevano riempito il fondo del valle, altri rigagnoli lavici si addossavano. Essi seguivano degli strani percorsi. Non si estendevano rettilinei nei luoghi di maggiore profondità, ma procedevano serpeggianti; talvolta sembrava risalissero una pendice per poi discenderne precipitando a massi infuocati; ora correvano rapidi per arrestarsi poi bruscamente, o piegare in altra direzione. Così correvano all' assalto in una casa colonica, spoglia di quanto era stato possibile asportare. La circondò la lava da ogni lato a qualche distanza: poi cominciò a crescere di spessore come se formasse una muraglia di assedio. A un tratto una lingua infuocata si spinse fuori dalla massa nereggiante, altre da ogni lato la seguirono; per le porte, per le finestre terrene penetrava la massa di fuoco, e riempiva la casa poco a poco. Finalmente, come una grande scatola troppo piena, la casa diede delle crepe, si aprì, si squarciò, e poco dopo spariva sommersa nella massa nera fumante.

Più a Nord nella piana tra S. Leo, Monte Sona e Monte Elici la lava cominciava ad estendersi verso occidente. Già un braccio si era staccato e sembrava dirigersi tra Monte Elici e Monte Mazzo. Sarebbe stata una fortuna per la piana di S. Leo. Seguii a lungo quel piccolo braccio che poco a poco si allargava: ma dopo un breve spazio lo vidi incurvarsi sempre più, e finalmente verso le ore 14 esso si richiudeva ancora sopra il ramo principale della corrente.

Tali bracci aggiranti non furono rari nei primi momenti della eruzione, e nemmeno furono scevri di pericolo pei visitatori.

Intanto sulla superficie della lava correvano come brividi repentini di vento, che sollevavano da essa nembi di cenere calda e accecante. Poi leggeri vortici cominciarono a formarsi, che presto divennero vere e proprie trombe. Il movimento era opposto di senso a quello delle lancette di un orologio. Le correnti d' aria rinforzavano, e presto nello stretto vallone una bufera infernale si scatenò. Il vento fischiando ci frustava la faccia di frondi strappate, di ceneri e sabbie calde, ed anche di minuti lapilli. Per più di un quarto d'ora dovei, coi miei compagni, restare aggrappato ai massi ed ai tronchi d' albero per evitare di essere abbattuto dalla tormenta. Non solo era inutile, ma era impossibile proseguire ; e dovemmo ritornarcene verso la piana , ove l' opera di distruzione procedeva monotona e implacabile ; ove ancora le raffiche del vento sollevavano e scagliavano lontano i fasci di legname sparsi per le vigne. Verso sera, insieme al Prof. Riccò che ebbe anch'egli a soffrire del vento terribile, eravamo a Nicolosi. E sull' ali del telegrafo , insieme alle molte panzane che i giornali esteri hanno l' abitudine di scrivere sull' Italia in generale e sulla meridionale in specie, correva fino nelle lontane Americhe, ed anche un giornale serio come il *New York Herald* lo pubblicava , il nostro grave pericolo ed il quasi miracoloso salvataggio.

Sulla sera la Montagna si rischiarò, e nella notte potei osservare per la prima volta delle vere e proprie fiamme sul percorso della lava, specialmente ai suoi inizi.

I boati che nel giorno eran diminuiti ripresero d' intensità ; nettissime erano le ari-

tmiche esplosioni dei crateri a Monte Castellazzo, da cui i materiali incandescenti erano emessi come a fasci di razzi.

Fig. 2. — Il cratere inferiore il 24 marzo. — (Fot. Schlatter — Club alp. it.)

Solamente durante questa notte potei osservare dei bagliori di fiamme sino all' altezza del Piano del Lago. Non credo improbabile che tali bagliori provenissero dalla frattura profonda e beante, che pochi giorni dopo dovevo vedere e rilevare presso al piccolo Ricovero Gemmellaro. Ma non posso escludere che si trattasse del riflesso dei bagliori emessi dalle bocche superiori, e di Tacca Albanelli, che per tutta la giornata devono aver certo mantenuta la loro forte attività iniziale.

La mattina del 25 le nuvole coprivano ancora il cono centrale e gran parte della montagna. Il fronte lavico si estendeva nel piano di S. Leo e si allargava notevolmente in ogni direzione, aiutato adesso dalla morfologia della regione.

28-29 Marzo. — In questi giorni potei fare la mia prima visita all' apparato eruttivo. La sera del 28 da Nicolosi si vedevano ancora le forti proiezioni delle bocche eruttive: i rombi si udivano ancora ma più spaziati e meno forti della volta precedente. Feci la salita costeggiando le lave ad oriente. Queste già si avanzavano verso Nocilla e Fusara, in piccola parte estendendosi sopra le antiche lave del 1886 e del 1892, per la maggior parte però distruggendo i coltivati.

Il numero delle fumarole è molto grande; i prodotti non sono cambiati. Noto al solito la poca quantità di vapor d' acqua.

La cascata di Monte Faggi, un Niagara di fuoco, comparisce presto in tutto il suo splendore. Peccato che non si lasci ammirare comodamente. Fra le pareti chiuse entro a cui scende rumoreggiando ed esplodendo questa cascata di lava il calore è a dirittura intollerabile, tanto che mi limito a qualche rapida misura ed esco dalla bolgia infernale.

Il dislivello che esisteva prima della eruzione in questo punto si può stimare attorno agli 80 metri. Si aveva prima un ripido pendio di circa 25 metri che un piccolo ripiano inclinato separava dalla vera e propria cascata, la quale raggiungeva certamente i 50 metri di altezza. La corrente lavica scivolava come una massa eminentemente pastosa sul primo declivio, poi si inabissava, con caratteristico fragore di frantumi metallici, verso il fondo della valle ove erasi formato una specie di lago.

Ogni tanto dei grossi massi talvolta incandescenti ruzzolavano giù quasi sommergendosi nella lava fluida.

Anche qui, come del resto ovunque, si avevano argini laterali che includevano la massa mobile, di cui la porzione centrale, il filone, raggiungeva la massima velocità. Spe-

cialmente basandomi sul passaggio dei massi potei calcolare la velocità di questo filone. E considerando che la corrente lavica doveva essere più veloce che non questi massi che si affondavano in essa, ma, per effetto della grandissima tensione superficiale, non vi galleggiavano, credo che si possa ammettere la velocità di m. 1. 50 al secondo. Velocità grandissima che però cessava subito tanto a valle quanto a monte della cascata.

Le pareti del Monte Faggi costituite da materiale tufaceo, accusavano l' influenza subìta dal grande e continuo calore. Esse erano infatti cotte, e come spalmate di un materiale biancastro. In taluni punti apparivano lisciate e quasi verniciate per estese superfici. Questo fatto può spiegarsi sia con una spalmatura di lava fluida rimasta come un intonaco aderente alla primitiva roccia, sia come una vera e propria, dirò così piallatura meccanica, eseguita dalla rapida e cocente massa nel suo continuo passaggio.

Oltrepassata la rapida si sentiva vicino il centro eruttivo. I colpi secchi e sonori delle esplosioni quasi continue si ripetevano a volta a volta aumentando di intensità. In certi momenti, a poca distanza dalla Cantoniera, là dove già si notavano fratture non indifferenti del suolo, dei tremiti leggeri ma distinti passavano pel terreno. E nello sfondo del Monte Castellazzo, tutto impennacchiato di vapori, sempre rinnovati, delle bocche superiori, il cratere da cui sgorgava la lava si levava nereggiante e fumoso (Fig. 3), mentre dal suo interno con incessanti esplosioni si lanciavano in aria brandelli di lava incandescente.

Fig. 3. — Il cratere superiore il 29 marzo. — (Fot. Perret — Riv. geogr. it.)

Dalla Cantoniera, quando una pausa breve del rumore secco, metallico delle esplosioni lo permetteva, si udiva il fruscìo del torrente lavico, che a pochi metri passava, incluso tra i suoi argini scoriacei e seguendo il letto che da sé stesso si era formato. Se la cascata di Monte Faggi aveva una grande somiglianza colle cascate d' acqua, molto maggiore era la somiglianza del torrente lavico con un torrente alpino. La grande fluidità della lava la faceva appunto somigliare ad un'acqua impetuosa. Identico era il rumore a quello di un torrente alpino in piena; vertiginosa la rapidità. Una serie ripetuta di misure mi ha dato la massima velocità, per taluni punti, di 5 m. al secondo.

Essendo il vento abbastanza favorevole decisi di salire il nuovo cono formato, il quale, nel suo aspetto esterno, aveva assunto in piccolo la forma del Vesuvio. Si aveva cioè un anello incompleto esterno, che poteva somigliarsi al Somma, seguiva un *atrio*, nel centro del quale sorgeva il cono ai cui piedi sgorgava da tre bocche, poste in due gruppi, la lava. Nel centro le esplosioni avvenivano da una bocca posta a ponente, che lanciava dei brandelli di lava, inclinati di circa 75°. Queste proiezioni laviche parte uscivano e ricadevano sul nuovo cono, parte erano lanciate sulla parete interna, opposta ove formavano come un intonaco incandescente.

I brandelli di lava erano irregolari di forme: taluni molto larghi si lanciavano roteando in alto. A traverso ad essi ho potuto vedere per trasparenza la luce rossa: ciò che dimostra com' essi, anche dopo essere stati lanciati in alto, mantenevano una temperatura tale da essere tuttora vetri fusi. Cadevano a terra con rumore sordo e si schiacciavano come focaccie irregolari. Numerosissimi i lapilli cadevano ovunque, anche alla distanza notevole di oltre 300 m. dalla bocca, con un crepitío sonoro di gragnuola.

Approfittando di un momento di calma potei salire, faticosamente, una parte del nuovo cono, ancora bruciante, sinchè l' aumento nel numero e nelle dimensioni dei lapilli infuocati che mi cadevano attorno non mi persuase al ritorno.

Sino da questo primo giorno potei notare ai crateri una recrudescenza nella emissione lavica via via che si avanzava la sera. Notai pure ancora una volta la deficienza, per non dire la quasi assoluta mancanza, di vapor d'acqua. I vapori che si svolgevano dalle lave incandescenti erano fortemente acidi: prevalente era l' acido cloridrico. Ma fortissimo era anche l' odore di anidride solforosa. Numerose erano le efflorescenze, bianche e gialle, sulle lave laterali raffredate.

Il filone lavico rapidissimo, che anche di giorno mostrava, sotto alla scorza ruvida, grigia e screpolata, i bagliori di fuoco, presentava nettissime, specialmente la sera delle linee più scure e mediane. Si trattava di una vera e propria morena interna. Infatti il filone lavico si formava da varie bocche; esse erano separate da uno sperone roccioso, che per quanto minato e volta a volta in parte asportato, si mantenne sino alla fine dell' eruzione. La colata era adunque composta dalla confluenza di due bracci. Ora lateralmente la lava essendo più fredda e più scura dopo la confluenza si aveva l' unione delle porzioni laterali adiacenti che formavano una parte meno fluida e meno calda, che si manifestava col suo colore nero in mezzo al fiume di fuoco.

Non mi fu possibile salire quel giorno alle bocche superiori (Fig. 4), a causa dell' ora tarda e dei vapori asfissianti. Ne udivo però di tanto in tanto i boati, di cui taluno più cupo e più forte. Quando si udivano questi, per lo più anche la Cantoniera era scossa da un leggero terremoto.

Fig. 4. — La frattura superiore il 29 marzo.—(Fot. Perret—Soc. sism.)

Lasciata la Cantoniera ed il centro eruttivo tornai verso Nicolosi. Discendendo lungo la colata lavica oltre Monte San Leo si arriva ad un punto ove è massima la estensione e l' altezza della lava. Infatti, tenuta in collo dalla stretta S. Leo-Rinazzi, la massa lavica si è rigonfiata ed estesa ampiamente. Invece di mantenersi una superficie unita, per effetti di rigurgiti e di ostacoli si sono, sopra ad essa, alzate delle collinette dal profilo strano e irregolare, come scogliere. Un moto lentissimo le spinge a valle. Esso è a prima vista insensibile: ma fissando il fondo dei monti che fanno corona al campo lavico si osserva che tutto il paesaggio fumante ondeggia come un immenso

scenario mosso dalla mano di un titano. In certi momenti il movimento è più rapido: a scatto, si direbbe che l' ostacolo che si opponeva al defluire della massa sia stato vinto. Ma l' ammassarsi della lava che si affretta al valico crea un nuovo intoppo e tutto sembra ancora fermarsi.

Lo spettacolo di questo paesaggio tetro che appare come alla deriva è veramente impressionante e suggestivo.

Discendendo ancora raggiunsi il fronte lavico. Questo devastava allora Pian di Lisi, dirigendosi verso la Cisterna della Regina. La sua velocità di avanzamento non oltrepassava certamente i 12 metri in media all' ora.

Lo spettacolo che offriva il fronte lavico alla sera era pure imponente. Sembrava come una grande sequela di fornaci incandescenti. E un pò più da lontano aveva l' aspetto di una fantastica città luminosa affacciata ad un mare di tenebre nello sfondo di una notte illune.

2 Aprile.—Con tempo nuvoloso salii al fronte della lava dal lato di Borello, verso il quale si estendeva minaccioso un braccio allora formatosi.

Le lave erano ormai abbastanza lente nel loro moto. Il fronte di S. Leo colla diramazione verso Borello era quasi fermo: più attivo era il braccio più orientale verso Fusara. Cominciava la possibilità di fare qualche rilevamento esatto della colata; ciò che feci accuratamente non ostante il tempo sempre peggiorato, ed un vento forte che turbinava la cenere cacciandola negli occhi e producendo non leggere congiuntiviti traumatiche.

Nell' aria grigia e quasi invernale era l' odore di bruciaticcio che si sprigionava da campi arsi. Ogni tanto un acciottolio come di porcellane smosse indicava che la lava ancora si moveva. Alcuni contadini, accovacciati dietro ai muri a riparo del vento, silenziosi e tetri fissavano la massa grigiastra e fumante. Erano quei di Borello, cui sovrastava la minaccia della distruzione. Al mio passaggio mi interrogarono collo sguardo: era una muta domanda ben chiara. Dimenticai allora di esser geologo per ricordarmi di essere uomo, e dissi a quei mesti silenziosi una parola di speranza, quasi di sicurezza. Un vecchio si levò dritto, e mi prese la mano piangendo: un mormorio corse pel gruppo degli assisi. Già vedevano salvo il loro paese e le loro case, se non più i loro terreni, i loro coltivati.

Costeggiando il fronte lavico si notano parecchi fumarole, con leggero aumento del vapore d' acqua.

Hanno interesse i tronchi d' albero che sono portati dalla colata. Si nota in essi una bruciatura alla base ed appena un accenno di carbonizzazione ai rami più piccoli, privi di foglie. Questi alberi sono stati bruciati al piede dalla lava fluida che aveva poco spessore, e sono caduti sulle scorie esterne raffreddate: perciò non sono bruciati, ma semplicemente seccati e scendono insieme a tutta la massa scoriacea.

Il tempo, peggiorando continuamente, e la congiuntivite essendosi ormai sviluppata mi impedirono di salire quel giorno ai crateri.

4-6 Aprile. — La sera del 4 aprile dall' alto dei Monti Rossi si poteva vedere benissimo come la cascata di Monte Faggi fosse quasi scomparsa, tendendo a solidificarsi poco a poco. Anche le bocche eruttive erano in leggera diminuizione di attività. Il fronte lavico di S. Leo si avanzava lentissimo; mentre il braccio che si dirigeva a Monte Nocilla procedeva con discreta velocità ed anzi era il più rapido tra tutti.

Salii il 5 ai crateri seguendo il percorso occidentale, e contornando la lava quanto più mi fu possibile. Il nuovo braccio che si era formato a Monte Manfrè procedeva abba-

stanza rapido. Questo nuovo braccio si era formato per l' addossarsi delle nuove lave a quelle precedenti già raffreddate. Trovando difatti la nuova lava un ostacolo nella grande massa arrestata dal Monte Sona traboccarono nei luoghi, divenuti ora più bassi per il riempimento della valle preesistente.

Nei pressi di Monte Nero dei Zappini l'aria diveniva quasi irrespirabile pei vapori acidi che emanavano dalle bocche superiori: i muli si rifiutavano e coi miei compagni dovemmo quindi appiedarci. Salii il Castellazzo e da là ebbi una magnifica veduta di insieme di tutte le bocche superiori che ogni tanto emettevano grandi volute di fumi grigi e giallastri. La pendice orientale del Castellazzo manifestava nette due fratture a gradino, parallele, con salto di quattro o cinque metri, che testimoniavano dello sprofondamento di una parte del monte nella frattura che la incideva.

Studiato accuratamente il punto meno pericoloso, affrettando il passo fu traversata la frattura fumante e sconvolta. Risalii poi sui crateri della Tacca Albanelli, che rilevai uno per uno. Notai poi che oltre alla prima colata, lunga circa 2 km. originata alla Tacca Albanelli, esisteva anche altri piccoli trabocchi lavici, di cui uno si estendeva per pochi metri, un poco più in basso, corrispondentemente alla piccola casetta dei Nevaroli alla Tacca della Rena.

Questa colata superiore era interessante poichè stava a rappresentare la prima fuoruscita del magma, che si trovò in immediato contatto colla neve che per grande altezza riempiva la valle.

Raccolti dati e campioni discesi alla Cantoniera.

Fig. 5.—L'inizio della colata a due metri a distanza.—(Fot. Vinassa—Club alp. it.)

Nel pomeriggio al solito aumentò l'attività delle bocche. Decisi di fare la salita del nuovo cono inferiore, il Monte Riccò propriamente detto. E sotto il grandinare dei lapilli riuscii ad arrivare al suo orlo (Fig. 5). E poichè al momento della mia salita l' attività del vulcano andava continuamente aumentando le guide, rimaste a basso, osservavano che il vulcano si era adontato contro queste formiche umane che osavano sfidarlo. Era in loro tuttora l'anima poetica degli antichi padri, personificatori nei mirabili miti delle grandi forze naturali.

Il cratere inferiore aveva ormai concentrato in sè quasi tutta l' attività della eruzione. Esso cacciava in aria, rabbiosamente, stracci di lava e lapilli: erano quasi incessanti i boati, gli scoppii, le detonazioni, per quanto ridotte di numero e di intensità rispetto ai primi giorni. Caratteristico perdurava il rumore metallico come di un gigantesco tam-tam.

Dai suoi fianchi squarciati scorreva al solito un fiume di lava (Fig. 6).

La forma, che già sul primo avevo notata, di questo cono eruttivo si manteneva tuttora: e si vedevano bene l'anello a cercine interno incompleto che arieggia al Somma, e l'atrio entro al quale sorge il cono detritico che raggiungeva ora un'altezza di circa 80 metri.

Nell'interno del cono, presso alla sua base scorgo nettamente due bocche: una semplice orientale ed una gemella, duplice, occidentale.

Fig. 6. — Il cono inferiore e la colata principale il 6 aprile. (Fot. Perret — Soc. sism. it.)

L'emissione del materiale è continua, ma riesco a notare una vera e propria alternanza nell'intensità relativa dei due gruppi di bocche: difatti la mattina del 5 aveva maggior forza la bocca orientale, mentre la sera, nella ripresa generale di attività che caratterizzava il pomeriggio e la prima metà della notte, avevano maggior forza le due bocche gemelle occidentali.

Dal sommo del nuovo monte, seguendo la frattura giunsi ai crateri posti al piede del Castellazzo. Della numerosa compagnia che mi aveva seguito sino ai piedi del cono inferiore, non erano rimasti con me se non l'Avv. Houyoux di Bruxelles colla figlia (1). Con essi salii il cosidetto Diavolo; una tra le più furibonde bocche dei crateri superiori. Aiutato da un fortunato colpo di vento, che spazzò via tutto il fumo, riuscii a vedere l' ampia frattura beante nella quale correvano le lave verso il cratere inferiore. Questo fatto mi diede a credere che non ostante la leggera tregua nella intensità della eruzione, questa dovesse ritenersi tutt' altro che terminata.

Del resto per tutto il pomeriggio del 5 e nella notte successiva l' attività andò aumentando. E appunto verso le ore 16 si aprì una nuova bocca eruttiva sotto a Monte Castellazzo. Fu uno spettacolo indimenticabile, al quale potei assistere a pochi metri di distanza. Per tutta la notte del 5 al 6 lo spettacolo fu meraviglioso. L'attività andò crescendo sino oltre la mezzanotte. Spesso gli argini, che la lava si era dato, non bastavano più a contenerla: delle ondate di cattivo augurio per la Cantoniera si producevano al di sopra delle lave fredde nei pressi delle bocche eruttive. Una massa di lava anzi di qualche entità già aveva cominciato a defluire verso il nostro rifugio: ma per fortuna si arrestò presto, senza farci correre alcun pericolo immediato.

La colata lavica luceva nella notte come un fiume di fuoco (Fig. 7). Ogni tanto passava un faro luminoso, incandescente di luce bianca; un grande blocco che ruzzolava affondando più o meno sulla superficie del fiume lavico. Qualche fiammella, dovuta alla cremazione lenta di un uccello caduto asfissiato dai vapori, si notava qua e là.

(1) Correggendo le bozze di questa memoria mi giunge la dolorosa notizia che entrambi questi miei buoni compagni hanno perduto la vita, inghiottiti da un ghiacciaio della Norvegia. Alla loro memoria un mesto, sincero rimpianto.

L' effetto di questa cascata di fuoco era poi reso anche maggiore dalle tenebre assolute attorno, che davano come l' idea che tutta quella massa infuocata fosse campata in aria. Non si ritrovavano difatti i punti di riferimento locale, ben noti e visibili di giorno. Questo fatto è stato benissimo sentito ed espresso dalla signorina Houyoux (1). „ Una cascata di fuoco cadendo direttamente dal cielo, senza principio, senza rive nè a destra nè a sinistra, senza un punto di riferimento per individuarne la posizione: tenebre feroci e assolute ovunque.... È inutile pensare che poco fa, di pieno giorno, tutto questo si è veduto da vicino, si è misurato, scrutato, contato: non ci si può ricordare nulla di tutto ciò in questa notte tragica, in faccia alla realtà viva di questa cosa spaventosa e sublime, questo torrente di fuoco, questa cascata colossale, sgorgante dal seno delle stelle. „

Fig. 7. — La colata lavica di sera. — (Pot. Perret—Soc. sism.)

Come sempre la mattina del 6 l' attività eruttiva diminuiva, e l' indimenticabile notte passata presso alle bocche sembrava sogno lontano. Nulla di notevole si manifestò durante il giorno 6: salva la leggera e solita recrudescenza pomeridiana. Una massa di vapore segnava l' andamento della colata (Fig. 8).

Fig. 8. — L' inizio della colata principale (Fot. Sabatini—Uff. geol. it.)

La colata lavica era raffreddata in corrispondenza alla cascata di Monte Faggi ora del tutto impietrita. La massa delle colline alla deriva più non si muoveva. Pochissimi erano i nuovi tentacoli formatisi. Tra questi interessava uno formatosi a sud di Monte Rinazzi.

(1) H. Houyoux — *L' éruption de l' Etna,* Bull. T. Club belge 1910, XVI, 11.

Esso difatti sembrava risalire la pendenza, rimontando verso Nord, contro monte. Questa apparenza derivava dal fatto che la colata lavica rigonfiata per nuove lave sopramesse, in un punto erasi come slabbrata in un'ansa che riempiva una vallecola diretta da SW a NE risalendola: e questo braccio si estese finchè la sua superficie non fu giunta al pari di quella di tutta la lava rimanente lì prossima. Poichè la maggior parte delle nuove lave si addossava alle precedenti ormai fredde alla superficie, e quindi la massa sottostante ancora fluida subiva delle spinte limitate, così al fronte delle lave l'avanzamento era minimo nelle porzioni più estreme e un poco maggiore nei rami laterali specialmente in quello diretto a Nocilla.

11-14 Aprile. — Come avevo supposto dopo la visita ai crateri, non ostante l'accenno di calma del giorno 6, l' eruzione ebbe una recrudescenza, e quindi mi decisi a salire ancora una volta alla Cantoniera.

Anche da Nicolosi la sera dell' 11 era possibile vedere come dai centri eruttivi venissero emessi dei proiettili assai grossi che si spingevano ad una grande altezza.

Avvertii nuovamente dei bagliori di fiamme ai crateri inferiori, e specialmente sulle bocche orientali.

Nella salita potei rilevare come tutte le colate inferiori si potessero ormai considerar ferme. Il fiume lavico, del resto con portata molto minore, non alimentava che le piccole colate superiori di Monte Capriolo, Monte Manfrè etc., le quali si erano addossate alla massa lavica dei primi giorni.

Il cratere principale inferiore segnava già delle notevoli modificazioni, specialmente rispetto alle bocche occidentali, di cui una è sfondata e si è abbassata rispetto alla sua gemella.

Il giorno 12 salgo ai crateri superiori ed al piano del Lago. Il cratere centrale emette dei grandi pennacchi di un fumo grigio denso. Questa attività del cratere centrale può forse interpretarsi come il segno della fine della eruzione: almeno così è avvenuto in precedenti periodi.

Tutti i crateri superiori fumano: il Diavolo è il solo che emette dei rumori. Nella profonda spaccatura non riesco più a vedere la corrente lavica che ho veduto, potente, sei giorni prima, scendere al cratere inferiore.

Nel pomeriggio ho notato la consueta recrudescenza e numerosi trabocchi lavici che minacciano la Cantoniera. Questi trabocchi, ora più frequenti sebbene la portata del fiume lavico sia minore, sono derivati dal fatto che le prime lave si sono raffreddate ed hanno così ristretta la sezione del filone liquido.

Il cratere inferiore ha continuato nelle sue modificazioni: la corrente occidentale, che era stata la prevalente in questi ultimi giorni, cede rapidamente, ed aumenta di forza la corrente che sgorga dalla bocca orientale più bassa. Nell' interno del cratere si hanno trabocchi lavici notevoli di cui uno ostruisce una bocca orientale posteriore che è la 18 del mio rilevamento (1). Dalla fumarola immediatamente sovrastante alla bocca orientale ho notato l'uscita di fiamme alte circa 2 m. e di colore violaceo.

Il giorno 13 la diminuzione del braccio lavico occidentale è grandissima. La larghezza del filone non arriva a m. 1. 50, la portata è minima in confronto di quella dei giorni precedenti. In compenso aumenta la emissione di lava nella bocca orientale, dalla quale

(1) VINASSA. — *I nuovi Monti Riccò*, pag. 5.

sfugge un torrente che rammenta quello dei primissimi giorni della eruzione. Infatti la velocità di esso, che si mantiene sino alla notte successiva, raggiunge all' uscita i 5 m. al secondo, ed è tuttora di 3 m. al secondo al punto in cui, cessata la lieve pendenza delle cascate di uscita, la lava si immette nel filone centrale.

La lava è certo ad altissima temperatura poichè di pieno giorno se ne scorge il colore roseo.

Risalgo ancora ai crateri superiori, che emettono al solito degli sbuffi bianchi: il Diavolo continua a rumoreggiare. Dal cratere centrale escono magnifici globi di fumo e cenere a cavolfiore che scendono verso la valle del Bove.

È notevole la grande quantità di vapori rutilanti, come quelli dell' ipoazotide, che escono dalla bocca orientale. Essi sono asfissianti in sommo grado, e fortemente acidi, tanto che per avvicinarmi alla bocca eruttiva, presso alla quale giungo strisciando a meno di 2 metri di distanza, debbo fasciarmi con un fazzoletto umido, mentre l' Ing. Oddone mi segue e si ferma a poca distanza pronto a ritrarmi nel caso di una soffocazione. Lo spettacolo è mirabile, anche per me, che ormai ho assistito a varie fasi di questa eruzione. Dalla bocca, che sembra l' apertura di un forno elettrico incandescente, escono a fiotti ed a cavalloni le lave, che trascinano seco, fari luminosi, dei grandi blocchi semipastosi bianchi come enormi lampade ad arco. Il torrente lavico scorre velocissimo ai miei piedi, rigonfio nel mezzo e lambendo ai lati il riparo di scorie sulle quali mi appoggio. Stendendomi a terra vedo nettamente che la porzione mediana è più alta dei margini, ma per la sua viscosità la lava non trabocca.

Fissando a lungo il fiume lavico, per una illusione ottica, sembra che esso innalzi sempre più al suo livello, mentre effettivamente ciò non è, e i leggeri trabocchi che si notano anche stasera sono dovuti a piccole ondate od a lievi rigurgiti.

In questa sera, che doveva chiudere l' ultima recrudescenza del periodo eruttivo, si rinnovano anche le esplosioni, in quanto che, accompagnati dal solito rumore metallico come di un gigantesco tam tam, venivano lanciati in aria per circa un centinaio di metri dei brandelli di lava incandescente.

Invece le fiamme diminuivano di intensità, e dalla solita bocca sovrastante a quella effusiva non ne vidi uscire che poche e di piccola altezza.

Questa potente emissione di lava dalla riattivata bocca orientale condusse rapidamente a termine l' eruzione. E la mattina del 14 la colata occidentale poteva dirsi quasi estinta, e nella orientale non si riconosceva certo il veloce torrente di poche ore prima.

Inaspettatamente dunque sembrava terminato questo periodo eruttivo. E che non si dovesse temere un risveglio immediato lo dimostravano la calma dei crateri superiori, e le frane che cominciavano a manifestarsi nel cratere principale inferiore. Numerose efflorescenze si manifestavano sulle varie bocche; si stabilivano delle fumarole.

Il volume della lava emessa era insignificante, tutte le colate, anche quelle vicinissime al centro eruttivo si arrestavano quasi del tutto, non procedendo ormai più che pochi metri per la spinta della massa interna tuttora pastosa.

18-22 Aprile. — Potei assistere in questi giorni alla fine della emissione di lava, ed agli ultimi aneliti, dirò così, della eruzione, la quale terminava, per adesso, abbastanza inaspettatamente distruggendo d'un colpo tutte le profezie che su di essa erano state fatte.

I centri eruttivi non interessando più molto pei loro fenomeni, gli studi principali dovevano farsi sulla corrente lavica ormai quasi del tutto ferma.

La porzione più estrema della colata si trova a circa 60 m. dalla grande e diruta antica Cisterna, detta della Regina ed a poco più di 100 m. dalla provinciale. Girando attorno alla casa che da questa cisterna prende nome, la oltrepassa di una ventina di metri formando una muraglia alta da 6 a 8 m. Solamente una parte del piano sotterraneo è invaso ed una cantonata è lesionata. La massa è apparentemente ferma : non riesco infatti per quanto la osservi da ogni lato a percepire qualche movimento sensibile di avanzata. La casa della Cisterna con tutta probabilità sarà salvata dalla lava. Proseguendo lungo il fronte noto l' andamento digitato di esso. L' altezza della lava varia dai 4 ai 7 metri ai lati della colata, ma nel centro è assai più alta. Di faccia a Casa Palmento, ad oriente della distrutta C. Fra Diavolo (Fig. 9), l' altezza oltrepassa i 15 metri. Nei luoghi ove

Fig. 9. — La casa Fra Diavolo.—(Fot. Sabatini — Uff. geol. it.)

si ha grande altezza di lava avviene spesso un fenomeno di qualche interesse. Si ha cioè quanto è indicato nella figura 10.

L'appicco della massa scoriacea non termina colla massa stessa, ma si prolunga formando un monticolo di scorie più basso. Evidentemente si tratta di una seconda spinta della porzione interna rimasta lungamente fluida; essa estendendosi come un'ernia ha fatto franare e portato con sè una parte del materiale scoriaceo sovrastante. Questa spiegazione è avvalorata dal fatto che mentre tutt'attorno la massa lavica emana limitato calore, in questo punto non solo il calore è fortissimo, ma ancora si ode il crepitio della massa incandescente sottostante.

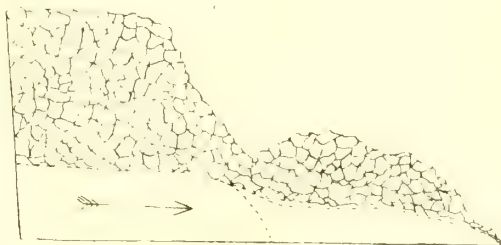



Fig. 10.

Tra le varie colate secondarie quella di Fusara fuma ancora fortemente. Numerose sono le fumarole, emettenti quasi esclusivamente clorammonio che si sublima attorno in-

crostando ad esempio con eleganti cristallizzazioni i ramoscelli di ginestra che si trovano presso le fumarole.

Anche dinanzi a C. Bruno la colata per quanto fumante è ferma a circa 30 m. a NNE. Solo più ad oriente una digitazione oltrepassa la casa. Su questa fronte l'altezza è molto variabile: si hanno punti, costituiti da lava compatta, ove l'altezza è di circa 2 m.; in altri si arriva a 5 e 6 m. Nel centro si giunge anche ai 15.

Nel pomeriggio del 19, verso le 12^h $30'$ si hanno forti fumate intermittenti dei crateri superiori. È notevole il fatto che fumano contemporaneamente il Diavolo e le bocche di Tacca Albanelli; mentre la frattura inferiormente ed il cono inferiore non emettono nè fumo nè vapori.

Risalendo la colata noto che il piccolo braccio di Monte Rinazzi, che ha risalito per poco la vallecola è fermo del tutto. Numerose sono le fumarole, ricche di vapor d'acqua acido.

Dall' alto di Monte Rinazzi ho un' idea della massa lavica accumulata nella stretta di S. Leo. Il paesaggio dal 24 marzo non si riconosce più. Le mandrie Bonanno, da cui vedevo il torrente lavico scorrere nel fondo dell' incassato vallone sono ora al pari della lava ed anzi le lave che hanno invaso il cratere di Rinazzetti sono più alte ancora della casa Bonanno.

Pure a Monte Rinazzi ho potuto notare il fatto della anticipata fioritura dei meli costeggianti la lava e da essa risparmiati. Per effetto del calore emanato dalla colata gli alberi dal lato che la guarda sono tutti carichi di fiori sbocciati, mentre dal lato opposto sono ancora in boccio.

Fra Monte S. Leo e Monte Sona si ha una interessante cupola lavica, a pane di zucchero, alta circa 20 metri al di sopra dellla superficie della colata. In principio sull' alto della cupola era una massa di lava a pilastro, che sembrava artificialmente disposta; col tempo questo pilastro cadde in frantumi. Ai piedi di questa collinetta sono parecchie fumarole, che incrostano di bianco tutta la massa attorno.

Verso questo punto cominciano a trovarsi le piccole colate a minute digitazioni irregolari, dovute alle successive emissioni di lava che si estendevano sulle precedenti maggiori e già solidificate. Una di questa piccole colate tra Monte Zacchinello e Capriolo ha fumarole caldissime.

La visita dei vari crateri venne da me fatta accuratamente per vari giorni di seguito. E poichè di tali crateri già ho parlato e dovrò ancora parlare in seguito così non sto a ripetermi adesso. Accennerò solo che la sera del 20 il cratere lavico posto al di dietro del cratere principale, la bocca cioè che nel mio rilevamento ha il numero 19, emanava fortissimo calore ed emetteva rumori forti e continui.

Notai anche il fatto del grande aumento di vapor d' acqua, che, come ho accennato, sul principio della eruzione mancava quasi del tutto. Una fumarola, posta nel crepaccio a NNE del cratere principale emetteva vapor acqueo con leggero odore solfidrico e segnava 76° di temperatura.

Durante il giorno 21 feci una visita anche al Piano del Lago ove rilevai le numerose ed interessanti fratture, ed al Cratere centrale che non emetteva ceneri, ma emanava vapori acidi in quantità notevole. Il Vulcaloro fumava, come nei giorni precedenti.

Al ritorno, quantunque per una caduta sulla lava calda del filone centrale mi fossi lussato un polso, potei, dopo una sommaria automedicatura, seguire il contorno occidentale della colata, facendone il rilevamento e misurandone le vari altezze. Presi pure vari tem-

perature delle fumarole localizzate qua e là, specialmente in corrispondenza dei maggiori ammassamenti di lava.

5-7 Maggio. — Ristabilito un poco della distorsione al braccio salii nuovamente alla Cantoniera. Unico scopo era il rilevamento accurato della colata lavica in tutte le sue digitazioni, e delle varie fratture secondarie. Queste però, che erano così ben visibili nei primi giorni, ora quasi scomparivano. Infatti le fessure anche le più piccole si notarono magnificamente nei primi momenti, specialmente là dove era la neve. L'eruzione di ceneri e di lapilli terminò di nascondere parecchie di tali fratture. Così non vidi più le piccole fratture verso i Monti Silvestri, notato anche dal Dott. Stella. La frattura divergente a WSW e sulla quale si erano allineati i dicchi cessava con questi, mentre ricordavo di averla veduta fumante per varie decine di metri oltre di essi.

Al cratere inferiore non si hanno più che efflorescenze, molti vivaci specialmente alla bocchetta occidentale posteriore (9 del mio rilevamento). Il cratere è praticabile. Solo quà e là, camminando sulle scorie, uno smottamento mostra ancora della lava fumante. Le bocchette posteriori, specialmente le 19, emettono forte calore. Anche la galleria è praticabile in taluni punti. Tutta la frattura del Castellazzo è ricoperta di efflorescenze.

I crateri superiori emettono vapor acqueo in notevole quantità. È facile produrre il ben noto fenomeno dell'aumento di vapori gettando giornali e fasci di erbe accese entro le bocche. I vapori, altro fatto noto, aumentano o diminuiscono a seconda delle condizioni barometriche e igroscopiche. Questa recrudescenza nell'emissione dei vapori, sulle prime, impressionava i paesi di mezza costa che temevano, vedendola, una ripresa della eruzione.

Parecchi dei crateri superiori sono praticabili ad eccezione di taluni con pareti molto ripide e franose.

Le efflorescenze sono comuni nel fondo delle varie bocche, in rispondenza della frattura, che anche quasi è superficialmente obliterata. Le masse di detriti esplose dai crateri hanno mascherato anche le piccole colatine che qua e là si sono espresse dal suolo al di sotto della colata superiore principale degli Albanelli.

Anche dai conetti lavici del primo gruppo non escono che vapori d'acqua quasi del tutto puri. Le cartine di tornasole non si arrossano che leggermente. Le bocchette superiori dal tipico cercine lavico sono ancora molto calde, ottima sorgente di calore invero e ben gradita col freddo rigido esterno. Esse tramandono ancora dei leggeri aneliti.

Al piano del Lago sono sempre nette le grandi fratture presso la linea telefonica, che si continuano sulla Montagnola a poca distanza dalla vetta. Le altre minori più non si distinguono. Così la leggera fessura ad oriente ed a pochi metri dell'Osservatorio che avevo rilevato nei primi giorni è ora scomparsa, nascosta dal lapillo. Sempre abbastanza ben visibile è la frattura che si perde ai piedi del Monte Frumento.

Il cratere centrale continua ad emettere fumi acidi, che rendono talvolta mal respirabile l'aria dell'Osservatorio. Salendo al cratere noto fortemente fumante, in mezzo alla neve fresca, la grande spaccatura orientale del cono centrale.

Nulla di speciale noto nell'interno del cratere centrale, che fuma da varie spaccature disposte quasi ovunque, ma principalmente allineate grossolanamente, in una direzione prevalentemente ESE-WNW. Il Vulcaloro fuma al solito fortemente.

III. — L. TAFFARA. Visite al teatro eruttivo nel marzo-aprile 1910.

25 Marzo 1910: Son partito da Catania al 5^h. 15^m del 25 marzo; la giornata era un po' nuvolosa, ma senza vento. Avevo portato con me una magnifica macchina fotografica (Zeiss) che gentilmente mi aveva prestato il Nobile Sig. Pietro Nava, Barone Polino a cui sento il dovere di indirizzare sentitissimi ringraziamenti.

Giunto nei pressi di Gravina e propriamente a 6.^{h} 49^m si fecero sentire l' un dopo l' altro due forti e prolungati rombi; a 6.^{h} 54^m altri due più forti; a 7.^{h} 6^m ancora altri due quasi contemporanei, allora mi persuasi che era inutile segnarne l'ora, giacchè i rombi erano continui, e tale continuità durò fino a 10^h circa.

Intorno alle 8.^{h} 20^m giungo a Nicolosi dove mi sono affrettato a domandare a che punto era arrivato il fronte lavico in quella mattina e dalle diverse notizie che mi si riferirono potei arguire che il fronte lavico trovavasi a circa un km. a NW di *Monte Nocilla* dove aveva cominciato a scorrere sulle lave del 1892: e mi si disse pure che durante la notte continui e forti rombi avevano tenuto in allarme la popolazione di Nicolosi. Dopo di aver raccolto le suddette notizie ed in compagnia dell'aiuto custode dell'Osservatorio Etneo, Alfio Barbagallo, ci dirigiamo sulle mule verso l' apparato eruttivo, costeggiando il torrente lavico dalla parte di levante. A 12.^{h} 35^m circa attraversiamo piano *Bottara* che non era completamente distrutto, ma era coperto dalle lave solo a W, proprio sotto Monte Sona, dove le lave raggiungono una larghezza di circa 250 metri ed un'altezza media di m. 3.

Giungiamo alle 13.^{h} 15^m nei pressi della *Casa del Bosco* e constatiamo che la detta casa era già stata distrutta dalla corrente di lava, rimanendo i ruderi nella parte già fredda di ponente: perchè quì la colata raggiunge una larghezza complessiva di circa 400 metri; però il centro più fluido era approssimativamente 200 metri.

Andando ancora più avanti, accompagnati sempre da continui e forti rombi e da una forte nevicata, arriviamo ai piedi del *Monte Faggi*, dove una magnifica cascata di lava fluidissima attira la nostra attenzione. In una gola, fra *Monte Faggi* e la lava del 1892, larga circa un 14 metri precipita da un' altezza di quasi 20 metri tutta la lava che in seguito poi raggiunge una larghezza massima di un km.: davanti a questa bellezza si rimaneva estatici e sebbene la neve venisse giù a larghi fiocchi pure non si era mai sazii di contemplare quello spettacolo terrorizzante che la natura, fortunatamente, ci fa vedere molto di rado.

Proseguendo sempre avanti, con gradevolissima sorpresa scorgiamo da lontano la *Cantoniera Meteorico-Alpina* che modestamente si erge ancora solitaria sulla sua colli-

netta, che il fuoco aveva risparmiata lasciandola a circa 200 metri ad Est. Alle 14.^{h} 15^m entriamo con una certa soddisfazione entro la Cantoniera.

È impossibile dire dello spettacolo orrendamente bello ed impressionante che si offriva alla nostra ammirazione stando davanti alla Cantoniera. A circa 500 metri a NW di essa e propriamente a piede del versante SW del *Monte Castellazzo* si apriva una grande frattura A H (Fig. 3ª Tav. V) entro la quale erano impostate tutte le bocche; la detta frattura si dirigeva verso NNE fino alla valle di *Tacca Albanelli* per una estensione di circa 1700 metri.

La lava veniva emessa in gran copia da tre bocche poste all' estremità SSW della frattura, accompagnata d' altissimi getti di materiale incandescente e fumo giallognolo, mentre da tutte le altre bocche veniva eruttato fumo densissimo, or nero, or grigio, or bianco, accompagnato da cenere, lapillo e grosse bombe.

Il rumore assordante prodotto da tutto l' apparato eruttivo ci teneva in continuo allarme; era come un fuoco d' artiglieria continuo, ininterrotto; si sentiva pure uno schioppettio, come l'esplodere di piccole bombe, colpi secchi fortissimi, oltre ai rombi cupi che si succedevano a brevissima distanza e che di tanto in tanto per la loro intensità facevano tremare il suolo e la Cantoniera. Era uno spettacolo imponente: tutte quelle colonne di fumo densissimo, che si sprigionava con grande violenza da tutti i punti della lunga frattura, facevano supporre che le bocche fossero parecchie, e certamente più di 14.

Non si potè per lungo tempo osservare l' apparato eruttivo perché una fitta nebbia l' avvolse completamente e la nevicata aumentò. Però quel frastuono d' inferno si sentiva sempre più e la Cantoniera tremava continuamente per i forti rombi.

La *figura 1ª*, (Tav. IV) ricavata fedelmente per delucido da una mia negativa che per un caso disgraziato si è rotta, dà un'idea dell'apparato eruttivo visto dalla Cantoniera il giorno 25: ai numeri 1, 2 e 3 corrispondono per grandezza decrescente dal basso in alto le bocche laviche; la prominenza segnata con la lettera B è di nuova formazione, come pure quel rialzo che appena si scorge in F è un piccolo cono eruttivo in formazione, che si vede bene in seguito sulla figura 1ª, (Tav. V) ed alla stessa lettera F.

La nostra sosta alla Cantoniera si protrasse per parecchie ore ed in questo tempo si presentarono a noi per domandare di essere ricoverati dalla forte nevicata due giovani da Belpasso: erano il sig. Vincenzo Puglisi, fotografo ed il sig. Salvatore Distefano, recatisi entrambi fino alle bocche per poter eseguire delle fotografie, e siccome erano passati per il fronte lavico, così ne profittai per avere notizie più fresche e precise: Il torrente lavico, come disse il sig. Puglisi, era giunto intorno a 12^h in direzione E-W del monte Nocilla e discosto da esso circa 800 metri ad W, percorrendo 38 metri ogni ora; con un fronte largo più di un km., tagliato obliquamente in direzione SW-NE.

Non potendo più nulla osservare per il cattivo tempo, ritornammo a Nicolosi, accompagnati come per la mattina da rombi e nevicata.

2 Aprile 1910: La notte del 2 aprile alle ore 3 son partito da Belpasso per il fronte lavico; il cielo si presentò un po' offuscato da nuvole, però mano mano che la luna s' innalzava sull' orizzonte, si faceva sempre più puro e l' alba spuntò purissima.

Questa volta a differenza del giorno 25 marzo non si fece sentire nessun rombo, la notte era passata tranquilla ed il fiume di lava incandescente spiccava sul fondo scuro e scorreva quasi silenzioso. Il cratere centrale dell' Etna che fino allora era stato avvolto dal fumo e dalla nebbia si fece vedere sgombro di ogni velo ed eruttava abbondante fumo bianco che il vento portava verso E.

Alle ore 5 giungo al fronte lavico che aveva cominciato a scorrere sui vigneti del sig. Amato Aloisio con una velocità di m. 4, 50 ogni ora; quì la lava invece che fluida, era superficialmente polverosa come cenere d' un braciere ardente. Mi son portato fino al casamento del Cav. Corvaia (in contrada Fradiavolo), che il giorno precedente era stato investito dalle lave e distrutto quasi per un terzo dal lato di levante.

A circa 450 metri a Sud del casamento Corvaia tendeva a staccarsi un braccio largo quasi 50 metri ed alto metri 8 che incanalandosi in una depressione nella direzione di ***Borrello***, percorreva circa 4 metri ogni ora. Dopo aver fatto le suaccennate misurazioni mi sono recato a Nicolosi ed alle ore 10, guidato dall' esperto Alfio Barbagallo, son partito per la volta della Cantoniera, costeggiando la lava dal lato di levante. Durante il viaggio notai che le bocche eruttavano pochissimo fumo bianco; ma intorno alle ore 12 si riattivarono sensibilmente, eruttando fumo e lapillo in gran quantità; il color del fumo era identico a quello del giorno 25, eccettuato per la bocca a destra della E (Fig. 1ª Tav. V), dalla quale si sprigionava densissimo fumo color ruggine.

Alle 14.^{h} 25^m ritorniamo ad ammirare la imponente cascata di *Monte Faggi* che sebbene sempre bella, pure non era quella del giorno 25. La sua velocità era di molto diminuita, come pure la quantità della lava.

Anche questa volta la pioggia ci sorprese per via e quindi ci affrettammo per arrivare più presto alla Cantoniera: quivi abbiamo trovato il Prof. Immanuel Friedlaender, anche lui arrivato da poco tempo.

Relativamente al giorno 25 l' apparato eruttivo mi è sembrato d' una attività piuttosto moderata: niente rombi, niente fragore: si sentiva appena un leggiero rumore prodotto dalle bocche laviche che continuamente lanciavano materiale incandescente, ma in minor quantità. Si vede dunque chiaramente che l' eruzione aveva già superato il parossismo ed ora continuava con una certa calma, mostrando di tanto in tanto qualche recrudescenza, la quale però era sempre moderata e di intensità relativa ai giorni di diminuzione.

La fotografia N. 2 (Tav. IV), eseguita il giorno 2 a 16^h, dà un' idea dell' apparato eruttivo in quel giorno; si vede che la prominenza B della figura precedente in questa fotografia (N. 2) ha già preso la forma di un conetto eruttivo che va sempre aumentando di dimensioni per l' accumularsi del nuovo materiale.

La sera del 2 l' abbiamo passata assieme al Prof. Friedlaender, a fianco del torrente lavico nella sua parte iniziale a circa 70 metri dalle bocche laviche; qui la colata aveva una larghezza complessiva di circa 40 metri, ed il centro fluidissimo una diecina di metri; la superficie si presentava leggermente convessa ed incrostata come la schiena d' un coccodrillo, ed al centro si osservava una fascia più scura rugosa che con grande rapidità si avanzava sul torrente, lasciando lateralmente le ondate prodotte dalla maggiore velocità del centro. Dalle diverse misurazioni fatte per traguardo assieme al Prof. Friedlaender si potè stabilire che la velocità al centro del torrente oscillava da due metri a due metri e mezzo al secondo, mentre ai lati era circa la metà.

A 18.^{h} 37^m si nota un sensibile risveglio nelle bocche situate sul Monte Castellazzo, e specialmente nella E (Fig. 1ª Tav. V) la quale di tanto in tanto lancia materiale incandescente accompagnato da cupi rombi.

A 19.^{h} 22^m venivano precipitati dalla gola fra i monti A e B, (Fig. 1ª Tav. V) grossissimi massi di circa 8 m^3, oscuri alla superficie che galleggiando sul torrente andavano disfacendosi mano mano che si allontanavano dalle bocche fino a scomparire completamente.

Sembrava che questi massi venissero svelti dal fianco occidentale del cono B, da violenti getti di materiale incandescente lanciato dalla bocca N. 1, che anche in quella sera mostrò un crescendo di attività. Durante tutta la sera fino alle 24^h l' apparato eruttivo si mantenne generalmente in una sensibile recrudescenza.

3 Aprile 1910: A $1.^h$ 50^m ritorno all' apparato eruttivo: l' eruzione è come l' avevo lasciata due ore prima; la recrudescenza continua ancora. Tento di fare qualche fotografia con lastre ortocromatiche, ma dopo averne fatta una (Fig. 2ª Tav. V) un temporale con lampi, tuoni, pioggia e vento fortissimo, mi obbliga a ritornare alla Cantoniera. Aspetto l' alba per partire alla volta dell' Osservatorio Etneo, ma sebbene il temporale fosse cessato pure è rimasto un vento tale da costringerci a tardare.

A $9.^h$ 15^m il vento è un po' diminuito e quindi ci mettiamo subito in cammino, dirigendoci verso *Volta Girolamo* e cercando di passare per il solito sentiero attraversato attualmente dalla frattura dove sono impostate tutte le bocche. Prima di abbandonare lo apparato eruttivo faccio ancora qualche altra fotografia (Fig. 3ª Tav. IV) dove si vede benissimo lo ingrandirsi dei coni B e C, confrontandoli con le due figure precedenti.

Mentre saliamo per la cresta occidentale di *Volta Girolamo* i sigg. Puglisi e Distefano che trovatisi un po' più avanti di noi, ci attendevano seduti sopra della lava antica, avvertirono a $10.^h$ 9^m una sensibile scossa di terremoto sussultorio che venne subito seguita da una fitta eruzione di fumo color ruggine dalla bocca a destra della E (Fig. 1ª Tav. V). La veemenza dell' esplosione fece crollare l'orlo della bocca che si allargava sotto i nostri occhi e ci fece scappare indietro per la paura che giungesse fino a noi. La frana però si è arrestata lasciando la bocca circa di diametro doppio e quasi congiunta con la E. Ritorniamo sui nostri passi e salendo ancora un poco ci troviamo davanti a un lungo cono (F): dal lato occidentale erutta fumo bianco in abbondanza mentre dall' orientale pochissimo; saliamo sull' orlo di questo cono e vi scorgiamo due grandi e profondi crateri con l' orlo di entrambi crollato irregolarmente dal lato di NW.

Scendiamo dal cono e per proseguire dobbiamo passare per la frattura ancora fumante che unisce i coni F e G; scegliamo la parte più stretta che è vicina al cono G e con grandi precauzioni passiamo all' altro lato.

A NW dei coni G si vedono molte fumarole ed una frattura che spacca anche un masso di lava antica. Tutto il terreno attorno all'apparato eruttivo è coperto da uno strato di circa 15 cm. di sabbia oscura ed è cosparso di moltissime buche o fossette di dimensioni varie, prodotte dal cadere dei proiettili infuocati che vennero lanciati in aria dalle diverse bocche e che cadendo si infossavano nella sabbia, sciogliendo la neve sottostante: quindi entro ogni fossa si trovava una pietra; fra queste fosse se ne nota una di circa un metro e mezzo di diametro con un masso di quasi un metro cubo.

Entro la valle di *Volta Girolamo* vi è una colata di lava I-L (Fig. 1ª Tav. V) che scende per più di un km. fino alla direzione E-W dei *Monti Calcarazzi* discosta da essi circa mezzo km.; la detta colata fu emessa in principio dell'eruzione da una piccola bocca di *Tacca Albanelli*.

Altre due piccole colate vennero giù, pure in principio dell'eruzione, dai conetti D ed E (Fig. 1ª Tav. V in M ed N) ma si arrestarono subito: la prima a circa metà pendio del *Monte Castellazzo;* la seconda a meno di metà.

Entro la valle di *Tacca Albanelli* ha termine la lunga frattura sulla quale si è costituito l'apparato eruttivo come ben si vede sulla fig. 3ª in H (Tav. V) dove si scorge il

fumo bianco eruttato anche in questo estremo della frattura. Quì oltre alle bocche principali vi è una quantità di fumarole. A W della valle di *Tacca Albanelli* si notano molte fratture grandi e piccole che tagliano il terreno in direzione quasi sempre parallela alla valle stessa.

Salendo per andare al Piano del Lago scorgiamo un abbassamento di terreno di circa 2 metri in direzione del ciglio della predetta valle e discosto da essa circa 50 m., questo abbassamento si è prodotto nel labbro orientale di una frattura larga in certi punti circa un metro e che si prolunga fino al piccolo colle a Sud-Est di *Monte Frumento,* attraversando il *Piano del Lago* in direzione quasi Nord-Sud e passando a 10 metri ad Est del *Rifugio Gemmellaro.*

Altra grande frattura parte dalla sommità del versante SW della Montagnola e si dirige quasi parallelamente alla predetta, verso Nord, in modo che i pali telefonici che conducono all' Osservatorio Etneo restano approssimativamente in centro alle due fratture. A circa 300 metri a NE del *Rifugio Gemmellaro* ed in linea alla seconda grande frattura la zona di terreno compresa fra le due fratture, larga quasi 250 metri è abbassata di circa un metro ed in certi punti anche di due, formando un piano inclinato verso Est: questo abbassamento in seguito raggiunge anche i tre metri, in modo che anche i pali telefonici s'inclinano leggermente verso Est. Un' altro abbassamento di terreno di m. 1. 50 si vede a 30 metri a NE del detto Rifugio, altra grande frattura ad W di quella che parte dalla Montagnola e discosta da essa una trentina di metri; insomma oltre alle fratture ed agli abbassamenti principali, il *Piano del Lago* è attraversato in tutte le direzioni da grandi e piccole fratture e franamenti di terreno che rendono pericoloso il passaggio per quel luogo.

Dopo di avere attraversato con grande fatica il *Piano del Lago* coperto completamente di neve, e contrastati da un vento freddissimo, siamo arrivati assiderati all' Osservatorio Etneo, dopo più di cinque ore di cammino, affondando nella neve quasi fino al ginocchio.

Appena aperta l' entrata dell' Osservatorio, ostruita per tre quarti dalla neve, ci ha sorpreso il vedere molto calcinaccio in mezzo alla stanza caduto dalla volta; inoltratici sotto la rotonda abbiamo trovato grosse tavole, che prima eran poggiate alle pareti, rovesciate per terra; entriamo nelle stanze del Club Alpino ed il passaggio era quasi ostruito da un grande armadio rovesciato di fianco, ed altri piccoli oggetti erano sparsi per terra; saliamo sopra nei locali dell' Osservatorio ed il disordine che vi regnava era completo, tutto era andato per terra, anche una pesantissima stufa di ferro, due bottiglioni pieni di vino e moltissimi altri oggetti che si trovavano sui mobili e dentro gli armadii. Gli oggetti rovesciati avevano quasi tutti la medesima direzione: erano caduti verso Nord, mentre invece un oggetto che sembrava destinato a cadere per primo considerata la sua posizione abbastanza alta e sopra un treppiede mobile è rimasto al suo posto perchè era aderente alla parete Nord e da questa fu trattenuto quindi pare si debba credere ad un forte movimento brusco nella detta direzione.

Secondo il mio modo di vedere si possono considerare tre ipotesi diverse per spiegare questi effetti: 1.° Se si ritiene la scossa ondulatoria allora l' urto sarà venuto da Nord. 2.° Se la scossa si ritiene sussultoria si dovrebbe ammettere che il terreno si fosse alzato prima dalla parte del *Piano del Lago* (e ciò è poco probabile) 3.° Si potrebbe considerare uno scivolamento di terreno da Nord verso Sud, e quest' ultima parmi la più attendibile, perchè ritengo che la violenta scossa di terremoto sia stata prodotta dall' abbassamento del *Piano del Lago* il quale si trova in un piano inclinato da Nord verso Sud, ed a Sud dell' Osservatorio.

Il fabbricato dell' Osservatorio Etneo ha resistito benissimo a questo forte terremoto, perchè non vi si è prodotta nessuna lesione, eccettuato un po' di calcinaccio caduto dalla volta della stanza d' entrata, ed il crollo di una piattabanda di cannicci e gesso.

Mi ero recato all' Osservatorio Etneo per vedere da vicino se si mostrasse qualche fenomeno al cratere centrale dell' Etna in corrispondenza all'odierna eruzione, ma una fitta nebbia avvolgeva completamente il cono centrale, ed un vento impetuosissimo ne rendeva impossibile l' ascensione, che abbiamo rimandata all' indomani.

4 Aprile 1910: Durante la notte non si è avvertito nessun rumore, eccettuato il fischiare del vento fortissimo. La mattina si presenta limpidissima e vediamo il cratere centrale completamente scoperto che erutta abbondante fumo bianco. Anche oggi non possiamo farne l' ascensione per il vento che continua ad essere violento e ci impedisce quasi di camminare. Ritornando dall' Osservatorio Etneo sono andato prima all' orlo della *Valle del Bove* per vedere se le bocche del 1908 dessero segni di risveglio; ed anche in questa parte del Piano del Lago incontriamo quasi ad ogni venti passi delle piccole fratture delle quali parecchie piuttosto grandi sempre in direzione prossimamente Nord-Sud. A circa 20 m. dall' orlo della Valle del Bove vi era un abbassamento di terreno di circa 25 cm.

Le bocche del 1908 erano in perfetta calma, anzi dentro i crateri stava la neve.

Scendendo in direzione della *Cisternazza* a circa 100 metri a Nord di essa vi è una larga frattura con abbassamento di terreno di circa 40 cm., un' altro di 25 cm. ancora più avvicinato alla *Cisternazza* ed una larga frattura attraversava la parete nord di essa in direzione quasi Nord-Sud.

Ritornando poi all'apparato eruttivo della attuale eruzione, lo abbiamo trovato in una sensibile diminuzione; tutte le bocche dalla quarta in su, eruttavano poco fumo bianco, come lo dimostra la fotografia (Fig. 3ª Tav. V). Solo le prime tre bocche si mantenevano ancora in attività, ma anche qui si notava una decrescenza sensibile. Scendendo per la cresta occidentale della valle di *Tacca Albanelli* si scorgeva dall'alto una grande cavità di forma ovale che il giorno precedente non esisteva; credendo che si trattasse d'una nuova bocca ci siamo avvicinati cautamente per assicurarci se ciò fosse vero, ma invece si trattava d'un recente sprofondamento di terreno avvenuto, io credo, in seguito al terremoto di ieri e poco dopo il nostro passaggio per quel sito; l'asse maggiore di questo sprofondamento era di circa 25 m. l' asse minore di 15 e la profondità era di 20 (dimensioni che in seguito sono di molto aumentate per frane degli orli); al fondo di questa fossa si vedevano le masse di neve franate da fresco ed attorno ad essa il terreno fracassato da larghe e profonde fenditure che rendevano pericolosissimo l' accesso in quei luoghi. Scendendo ancora abbiamo passato in rassegna tutte le bocche prima da NW poscia da W, ma non abbiamo notato nessun cambiamento; però a SW della bocca N. 1 abbiamo osservato altre cinque piccole bocche laviche già spente, e che in principio dell'eruzione avevano eruttato piccole colate di lava che poi si erano unite al torrente principale.

Alle ore 13. 30 abbandoniamo l' apparato eruttivo e scendiamo per fare ritorno a Nicolosi, costeggiando le lave dalla parte di ponente. La velocità della colata vicino alla sorgente era di molto diminuita.

La bellissima cascata di Monte Faggi si era già incrostata alla superficie, e quindi era immobile, solo al piede di essa si vedeva la lava che scorreva lentamente, ed una piccola colata di circa 10 metri di larghezza aveva deviato verso ponente e scorreva sempre aderente alla parte già fredda della corrente principale, distruggendo ancora una piccola parte

del *Piano Capriolo*; intorno a 14^h era giunta in direzione dei ruderi della *Casa del Bosco.*

Altro braccio piuttosto attivo si era staccato sotto monte Sona e si dirigeva a SW distruggendo il bellissimo pometo del sig. Salv. Martinez da Belpasso.

Il braccio che il giorno 2 scorreva in direzione di *Borello*, oggi si avanza molto lentamente. Intorno a 19^h giungiamo al fronte lavico, largo circa 50 m., alto m. 7, ove noto un certo aumento nella velocità della lava che non potei misurare perchè era già tardi. La punta più avanzata scorreva sui vigneti del sig. Amato Aloisio da Catania, minacciando anche il caseggiato distante dalla lava circa 80 m. a SE.

Una folla di curiosi assisteva allo spettacolo ed era persuasa che quella sera l'eruzione era in grande aumento, mentre secondo le mie constatazioni sul corso delle lave nella parte iniziale, quell'aumento di velocità si doveva solamente all'accumularsi di molto materiale che con la leggera spinta che riceveva posteriormente dalla nuova lava franava con molta facilità, dando apparentemente l'impressione d'una recrudescenza; dico questo perchè durante il ritorno in tutto il percorso delle lave avevo notato una grande diminuzione di velocità e difatti il giorno dopo quel braccio si era arrestato.

Sulla figura N. 1 (Tav. II) si vede in prospettiva tutto il percorso della lava e la posizione dell'apparato eruttivo rispetto ai crateri delle altre eruzioni ed al vulcano stesso.

Questo disegno eseguito da me per proiezione ottica di una fotografia presa dall'Osservatorio di Catania, si può considerare preciso appunto perchè nel tracciare il percorso delle lave, osservandole dall'Osservatorio stesso con un cannocchiale Browning di cm. 12 d'apertura, mi sono sempre riferito ai punti disegnati per proiezione.

IV. — O. DE FIORE. Visite al teatro eruttivo.

24-25 Marzo. — Dopo avere per gran parte della notte esaminato l'andamento della eruzione da Catania, ove ad intervalli giungevano i cupi rombi delle aritmiche esplosioni, la mattina del 24 partii alla volta dell'apparecchio eruttivo per visitarlo da vicino. Già fin da Massanunziata, alle ore 10 udii forti e distinte le detonazioni, che facevano colà tremare i vetri delle finestre. Mi fu inoltre assicurato che tali rombi erano stati avvertiti, anche più forti, alle ore 6 circa. Per una lieve diminuzione avvenuta verso le ore 11 non li sentii più fino a sera. A Nicolosi seppi che la notte e la mattina era caduta, assieme alla pioggia, della sabbia nera, pesante e lucida, che aveva formato un sottile strato sul suolo.

Raggiunto il fronte più avanzato della colata lavica verso le ore 13 all' altezza di M.^e^ Segreta nel piano di S. Leo (1050 m.), misurai in quel punto la velocità della lava, che risultò di circa 20 m. per ora. Di là, volgendo poi verso E, potei fare una nuova misura di velocità al braccio più orientale, il quale s' avanzava ancora più lentamente del primo, poichè la media era di soli 18 m. per ora. Ritornando di nuovo verso W, costeggiai il fianco occidentale della colata e così raggiunsi M.^e^ S. Leo. Alla base di questo antico cratere avventizio, ove prima estendevansi verdeggianti culture, ora una squallida distesa di negre lave fumanti aveva del tutto trasformato la scena. Il torrente lapideo avanzava continuamente ed era ben visibile, oltre che il moto del filone centrale, quello d' avanzamento laterale, per il quale fu raggiunto ed in breve colmato il burrone che circuiva a NE. M.^e^ S. Leo. Notevolissimo era il fatto che la lava, dall' orlo del burrone ne raggiungeva il fondo scivolando in grossi colaticci dai quali si distaccavano grandi blocchi, lungo le ripide pareti.

Retrocedendo, potei ancora una volta eseguire una misura di velocità la quale risultò, sulla fronte del braccio incanalatosi nella strada di S. Leo, di circa m. 2 al minuto. Costeggiando di nuovo la colata dal suo lato occidentale notai che, nel luogo detto Bonanno, là dove prima esistevano molti alberi allineati lungo la strada, s' erano localizzate circa 14 fumarole attivissime lontane circa 4 m. l'una dall' altra ed emananti abbondanti vapori, i quali sublimavano dei sali bianchi o giallognoli composti quasi esclusivamente da Clorammonio. L'estrema fronte della colata orientale aveva verso le ore 17 aumentata un po' la propria velocità. In questo istesso luogo, poichè era quasi nullo il moto d' avanzamento laterale, potei per mezzo di leve aprire un foro nella crosta superficiale della lava ed introdurre a contatto del magma dei fili metallici diversi. Ottenni così la fusione immediata di fili di zinco, dopo un po' di tempo di fili di rame di circa 3 mm. di diametro ed il

rammollimento incompleto di una verga di ferro di 9 mm. di diametro circa. Nel tempo stesso i rombi che, come già dissi, s'erano calmati verso le ore 11, ricominciarono forti ed insistenti, in modo che potei sentirli fin da Nicolosi, ove giunsi la sera ad ore 20 circa.

Alle ore 21 $^{1}/_{2}$ credei opportuno ripartire per ritentare l'ascensione, allo scopo di raggiungere e possibilmente esaminare l' apparecchio eruttivo. Infatti, rifacendo la strada percorsa il giorno, di nuovo fui a S. Leo, ove ebbi agio di notare, nell' ampio lago di fuoco che di lassù dominavasi, le fiamme sprigionantesi dal magma. Esse erano lunghe qualche decimetro e d' un intenso color violetto. La luminosità della lava che invadeva continuamente la strada di S. Leo e della quale già dissi, era tale che a circa 30 m. di distanza dalla fronte potevo agevolmente leggere l'orologio. Qui noterò che avvertii i primi turbini di vento, violentissimi, sollevantisi lungo l'orlo della colata lavica, i quali formando delle vere trombe a moto rotatorio sollevavano nembi di sabbia e polvere e spesso ci obbligavano a gettarci a terra onde evitare d'esser travolti. Questi turbini erano chiamati *folletti* dalle mie guide. Proseguii l' ascensione, passando prima fra le lave di M.^{e} Sona, poi ad W. di questo e di M.^{e} Faggi, raggiungendo così M.^{e} Vituri. Dall' alto di M.^{e} Sciacca superiore piccolo conetto addossato al M.^{e} Vituri, dalle ore 3 alle ore 5 del 25, potei osservare le bocche e la colata.

Ed allora :

> Vidimus undantem ruptis fornacibus Aetnam
> Flammarumque globos, liquefactaque volvere saxa.

Le bocche si presentavano a distanza allineate e formate da piccole emergenze nere quasi congiunte fra di loro. Le esplosioni avvenivano senza alcun ritmo apprezzabile e con grande variabilità, sia per la violenza che per la durata. Getti continui di vapori, riflettenti l' incandescenza del sottoposto magma, sfuggivano continuamente con sordo rumore: quando il getto aumentava d' intensità allora il fragore si faceva molto più forte e violente detonazioni accompagnavano questo incremento d' attività. Le esplosioni maggiori avvenivano circa ogni 5 minuti. I proiettili erano, in generale, ben grossi e d' un color rosso tendente al bianco. Dal numero e dalla disposizione delle esplosioni cercai stabilire quello delle bocche ed, allora, giunsi alla conclusione che ne esistessero circa dodici. La colata in quel luogo formava l' imponente rapida che di poi fu battezzata col nome di " Niagara „ e tale veramente era quella notte. Il magma ancor rosso chiaro scendeva, metallicamente rumoreggiando, fra due argini laterali raffreddati trascinando alla superficie grandi blocchi e per tutta la sua lunghezza, longitudinalmente, due strisce nere di scorie in raffreddamento che si allineavano, estendendosi, come le morene d'un ghiacciaio. Anche qui nel mezzo della colata potei notare delle fiamme: alcune d' intenso color viola simili a quelle viste a S. Leo, altre un pò più grandi di colore giallastro. La luminosità della lava, a circa 50 m. di distanza da essa mi permetteva di leggere l' orologio ed il calore era tale che, a 25 m. dagli argini laterali, la neve che quella notte cadeva abbondantemente, si scioglieva in pioggia prima di raggiungere il suolo, mentre poco più in là formava uno strato di ghiaccio. Una prova della grande fluidità del magma l' ebbi in un luogo posto poco a NE. di M.^{e} Sciacca dove la lava, scendendo per un breve, ma ripidissimo pendio, giungendo alla fine di questo ed urtando violentemente contro il suolo era proiettata tutto all' intorno sotto forma di pioggia di fuoco. Un pò più in basso si formava la grande cascata nella profonda valle che incideva il M.^{e} Faggi da E. Dall' alto del precipizio di

M.[e] Faggi, vidi la cascata in tutto il suo splendore. La massa ardente letteralmente scivolava su due pendii: il primo di 30 ed il secondo di 50 m. circa, separati da un breve tratto inclinato, con un fragore assordante, mentre dalla superficie si distaccavano blocchi di tutte le dimensioni, che andavano a cascare nel lago di fuoco che occupava il fondo della valle. Le pareti tufacee di questa portavano tracce manifeste di cottura in prossimità della lava. Dalla misurazione di qualche velocità in quei luoghi ottenni i seguenti risultati: nel tratto di corrente fra le bocche ed il " Niagara „ era di circa 25 m. al minuto e la medesima era nel tratto che percorreva in fondo alla valle dei Faggi dopo le cascate. In queste e nella rapida era molto superiore.

Abbandonata l' idea di proseguire ancora per la visita dell'apparecchio eruttivo, a causa delle pessime condizioni atmosferiche, retrocedei al mattino verso Nicolosi, recandomi a visitare il fronte W, dove trovai la medesima velocità del dì precedente (20 m. circa per ora), e le fumarole delle quali già parlai, che si trovavano nel medesimo stato.

29-31 Marzo. — In compagnia del Dott. F. Stella Starrabba e dei Suoi Fratelli, compii questa seconda escursione all' apparecchio eruttivo ed alle lave.

Fermatici la sera del 28 a Belpasso, a lungo potemmo osservare le esplosioni, al solito aritmiche, che proiettavano gran copia di materiale piroclastico. I rombi delle esplosioni più forti a volta giungevano fino a noi.

Il 29, percorrendo la strada tracciata nel campo di lave del 1886-1892 e giunti alla base di M. Rinazzi, assistemmo alla lentissima marcia del braccio di lava formatosi a S. di questo antico cono, sulle lave del 1892. Proseguendo nel piano della Bottara, sul lato orientale della colata vedemmo numerose fumarole attivissime formatesi sugli argini in raffreddamento, le quali deponevano abbondantissimo il Clorammonio a volte tinto in rossastro, che si fermava sotto forma di minutissime e delicatissime arborescenze sulle scorie e su qualche ramo d' albero giacente lì vicino o travolto dalla lava. Il moto del filone centrale della colata, benchè superficialmente molto lento, pure era ben visibile. Poco più in alto un piccolo braccio s' andava distaccando verso E e velocemente (1 m. al minuto) s'inoltrava verso il SE. in un'avvallamento del suolo. La cascata di M.[e] Faggi era rimasta quale l' avea vista la prima volta, solo, le pareti della valle erano ora quasi del tutto imbiancatesi, effetto forse dovuto al calore che rendevasi veramente intollerabile anche a distanza. Già fin da quel punto, oltre al continuo e fortissimo rumoreggiare della colata, si udivano delle detonazioni somiglianti a colpi di cannone provenienti dai crateri in piena attività. Il suolo presso la Cantoniera, rotto e bucato in varii punti, qua e là fumigava e sui labbri delle fratture si vedevano esili incrostazioni giallo-rossiccie, le quali erano molto più abbondanti e belle sulle lave già raffreddatesi della morena E. della colata. Altre fratture decorrenti da NE. a SW. potemmo notare nel tratto di suolo che s' estende dai M.[i] Silvestri (E. 1892) fino ai nuovi crateri. I M.[i] Silvestri erano in piena calma e lo stesso dicasi per quel giorno di M.[e] Gemmellaro (E. 1886) che, secondo qualche guida di Nicolosi, ebbe qualche giorno dei lievi sbuffi di vapori bianchi.

Presso le bocche, lo spettacolo di già notevole ed interessantissimo il dì, divenne imponente al cader della notte. Tra le cortine di vapori acri e soffocanti sollevantisi dalle lave e tra le brume che il vento d'W. ci spingeva addosso, si vedeva a distanza il nuovo cono nereggiante, dal cratere del quale si slanciava in alto, fra continue detonazioni laceranti e rombi, una colonna di proiettili i quali, neri il giorno, formavano nell' oscurità una colonna di fuoco. Dopo essersi in alto contorti, sformati in mille guise, spezzati, ricade-

vano giù pei fianchi del cono e nel cratere rimanendo appiccicati qua e là o rotolando e rimbalzando fino alla base.

Ed, allorquando i proiettili cadevano in grandine ardente tutt' all' intorno, veramente potea dirsi:

> Sopra tutto il sabbion d' un cader lento,
> Piovean di fuoco dilatate falde
> Come di neve in alpe senza vento.

Le esplosioni di varia intensità, ma quasi sempre violente ed al solito senza ritmo apprezzabile, si susseguivano quasi ininterrottamente richiamando alla memoria quelle magistralmente descritte dallo Spallanzani, allo Stromboli. Ad intervalli l' oscurità che pur essendo dissipata in basso attorno alla Cantoniera per la luminosità delle lave, regnava in alto sulle pendici della Montagnola e della Tacca della Rena, era solcata da altri getti ardenti e da nuove parabole infocate provenienti dalle esplosioni delle bocche superiori i cui cupi e prolungati rombi giungevano fin da noi, ad accompagnare quelli delle bocche inferiori.

La lava sgorgava fluidissima e velocissima dalle bocche più basse, formando sul fianco del cono dianzi accennato una cascata ardente sulla quale erano trascinanti grandi blocchi incandescenti. La velocità calcolata a sera era di circa 250 m. al minuto verso le ore 17 e di 300 m. al minuto alle ore 18. Dal magma si sollevavano vapori cloridrici acri e soffocanti, i quali sublimavano numerosi cloruri sulle morene laterali e sul suolo, mentre più in là, a causa del freddo intenso, ricadevano condensati in neve. Alla superficie della colata, che all'origine correva incassata in un profondo canalone, si formavano ben presto le due strisce nere di scorie raffreddantisi alle quali ho già accennato.

La notte, resasi impossibile la fermata lassù si retrocedè. La luminosità della lava era tale che fin presso il piano della Bottara la strada era rischiarata come da una debole luce lunare rossastra, nella quale come spettri si delineavano le nude rocce e gli spogli alberi che ne circondavano. Là dove s' era formata la rapida (Niagara) esistevano ancora, quella notte, due *dagalotti* che poi nei giorni successivi sparirono.

Il giorno 30 si ripartì da Belpasso e dopo aver a lungo costeggiata la corrente dal lato W, giungemmo a S. Leo, dall' alto del quale si dominava la scena di desolazione e rovina prodotta dal fluire dell' immensa colata, che si estendeva come un triste e negro campo di morte dal quale si levavano turbinando lunghe colonne di vapori bianchi ed acri. Retrocedendo constatammo che la velocità d' avanzamento laterale era al momento quasi nulla, però doveva essere stata dal 25, giorno della mia prima visita, in poi, ben rilevante poichè le lave s' erano molto avanzate verso l' W. Alla fronte, che al solito procedeva in varii piccoli bracci devastando Campo Lisi ed il piano Cisterna della Regina, la velocità era di circa 10 m. per ora, mentre divenne il giorno successivo (31 marzo) di 20 m. per ora. Così in questi due giorni s' ebbe un lieve aumento della velocità frontale, dovute forse all' aumento d' emissione prodottosi il 29 ed il 30.

9-10 Aprile. — Questa nuova visita, a causa delle condizioni atmosferiche pessime, non potei estenderla che alle lave soltanto.

La sera del giorno 9 mi recai a Nicolosi e raggiunsi il fronte più orientale della colata, che col solito strepito caratteristico di macerie rotolanti s' avanzava molto lentamente. La velocità misurata verso le ore 18 era appena di 8 m. per ora e sulla massa l' incande-

scenza si rivelava solo qua e là poichè la superficie della lava era quasi tutta coperta di negre scorie. Una forte pioggia che m' assalì in quel luogo mi fece decidere al ritorno a Nicolosi.

La mattina del giorno 10 la pioggia era cessata, ma era subentrato un vento violentissimo col quale non giudicai opportuno tentare l' ascensione. Però mi recai nuovamente al fronte orientale della colata, la quale presentava lo stesso aspetto del dì precedente. Allora proseguii verso W. e continuamente costeggiando il fianco della corrente, che avanzavasi in diversi piccoli bracci molto lentamente, arrivai alla casa Bruno. A N. di questa un piccolo braccio alto solo 3 m. circa le si dirigeva contro, minacciandola.

Anche qui misurai la velocità che risultò appena di 6 m. l'ora ed è inoltre da notare che in quel momento la lava scendeva in un' infossamento. Caratteristico era il modo d' avanzarsi di questo braccio. In mezzo ad uno strato inferiore di scorie, già annerite esternamente, ed uno superiore di blocchi nella medesima condizione, si vedeva uno strato di magma viscoso, spesso circa 1 m. Come se ubbidisse alla pressione dei blocchi superiori, questo magma era spremuto fra i due strati e da esso si staccavano, raffreddandosi, le scorie che poi formavano lo strato inferiore. Le guide esprimono questo modo d' avanzarsi della colata col vocabolo di " *insaccare della lava* „ e lo attribuiscono a mancanza di nuovi sgorghi dai crateri. Dei fili di rame introdotti in un foro fatto a colpi di leva in quella massa viscosa non si fusero finchè potei tenerli d'occhio. Abbandonato questo braccio cominciai a costeggiare quello della Cisterna della Regina, andando verso il S. Era già definitivamente formato ed a poca distanza della fronte potei, senza gravi inconvenienti, traversarlo. Di là salii verso Monte S. Leo, al solito costeggiando la colata.

L' avanzamento laterale presso la base S. del monte era del tutto finito e sul fianco W. della corrente lavica, poco distante dal luogo ove esistevano in precedenza le 14 fumarole viste nella prima visita ed ora scomparse, ne agivano energicamente altre 2. Essendosi il cielo rasserenato potei vedere i crateri che fumavano fortemente, emettendo in grandi volute abbondanti vapori bianchi. Ritornando volli rivedere il fronte orientale ove di nuovo tentai la fusione dei fili che purtroppo dovetti tralasciare, essendomi gravemente ustionata una mano.

11 Aprile. — Questa volta ripetei, in discrete condizioni, l' itinerario dell' escursione precedente.

Le lave erano apparentemente ferme, almeno non potei ottenere, malgrado le cure avute, alcun attestato sensibile del loro moto. Le fumarole di S. Leo e quello del Piano della Bottara agivano energicamente. Altre se ne vedevano qua e là sulla colata della Cisterna della Regina e sul piano di S. Leo.

Il Cratere centrale emetteva, in grandi globi, vapori grigiognoli forse per la cenere sospesavi.

V. — P. VINASSA de REGNY. Diario sommario del periodo eruttivo 23 marzo-18 aprile.

Dalle notizie che precedono, da altre raccolte a fonte sicura, dalle pubblicazioni già fatte sulla eruzione è possibile riassumere brevemente nel seguente diario tutti i fenomeni e le fasi più salienti di questa breve ma importantissima fase eruttiva.

23 Marzo. Dopo una serie di scossette strumentali, con grande probabilità alle 2^h 55′ di notte, in corrispondenza di una scossa maggiore si inizia l'eruzione in alto della frattura sotto la Montagnola. A quest'ora vengono notati anche bagliori.

Alle 8^h 15′ compare un pino, alto circa 3500 m. sul versante occidentale della Montagnola sotto Timpa del Barile. In corrispondenza cioè della frattura 1886-1892.

Alle 9^h dal Cratere centrale esce denso fumo.

Alle 9^h 15′ nubi e burasca sull'Etna.

Alle 14^h circa la corrente lavica arriva alla Casa del Bosco e la distrugge.

Alle 16^h 40′ giunge ad oriente di M. Sona.

Alle 23^h la lava giunge alla stretta dei monti Rinazzi e S. Leo e vi si incanala.

Nel pomeriggio la colata di Tacca Albanelli cessa e si arresta nel suo percorso. Pioggia e mal tempo. Colla pioggia cadono ceneri nere, lucide. Tutta la sera e la notte forti rombi e boati.

24 Marzo. Pioggia con cenere sino alle 5^h. Rombi e boati continui, alternati con boati maggiori. Alle 2^h la lava oltrepassa M. Rinazzi e la via che conduce alla Nocilla.

Alle 9^h la corrente invade la piana di S. Leo e vi si estende. Intanto a monte la colata tende ad allargarsi per arrivo di nuovo materiale. Si formano numerosi bracci effimeri che più o meno rapidamente si uniscono poi al principale.

Nell'apparato eruttivo cominciano ad individuarsi varie bocche, che hanno violente emissioni di vapori ed alte proiezioni paraboliche infocate. I rombi continuano per tutta la sera e la notte, intramezzati da boati più forti. Le piccole bocche laviche ad occidente del cratere principale inferiore emettono tuttora piccoli rigagnoli di lava.

25 Marzo. Nella notte continuano i boati e ne tremano i vetri a Catania.

I boati diminuiscono però in mattinata e verso le 10^h cessano quasi del tutto.

I boati però riprendono nel pomeriggio a cominciare circa dalle 17^h, e si odono pure da Catania.

Le colate effimere occidentali sono terminate. L'eruzione, relativamente tranquilla, si è localizzata definitivamente sulla grande frattura.

Il cratere centrale è tranquillo.

La colata lavica di S. Leo si è rigonfiata e raggiunge il livello del cancello Bonanno.

Il braccio diretto a Nocilla si trova a circa a 1 km. a NW dal monte. Questo braccio è poco rapido. Maggiore velocità accusa il braccio che si dirige verso le case Fra Diavolo.

26 Marzo. Diminuiscono di numero e di intensità i boati. Pochissima cenere cade a Nicolosi.

I crateri fanno fumate meno dense. I fumi delle bocche superiori sono variamente colorati. L' odore di anidride solforosa è spiccatissimo. Il Cratere centrale emette una colonna tranquilla di vapori bianchi.

In tutta la mattinata l' emissione di lava è leggermente ridotta.

Nel pomeriggio si nota una leggera recrudescenza. Si tornano a udire alcuni rombi anche da Catania. Leggere scosse di terremoto. Il cratere principale oltre la grande voragine centrale mostra due bocche gemelle verso oriente, ed una bocca dal lato occidentale, le quali tutte emettono materiale incandescente, che non sale però a grande altezza.

Dalle bocche superiori escono grandi volute di fumo nero.

La velocità della lava su tutto quanto il fronte è notevolmente diminuita.

27 Marzo. Continua la recrudescenza che al solito si manifesta maggiormente la sera.

Nel cratere inferiore si individualizzano nettamente i due bracci lavici che confluiscono poi più al basso.

Il cratere centrale emette continui vapori molto calmi.

In conseguenza della recrudescenza del giorno precedente, verso le 20^h si nota un leggero acceleramento nella velocità della colata lavica al suo fronte.

28 Marzo. Nella notte varie scosse di terremoto avvertite alla Cantoniera.

Il mattino ricominciano i boati, deboli. Essi aumentano nel pomeriggio.

La recrudescenza si fa più sentita. Le bocche superiori aumentano di intensità nella loro attività.

Dal cratere inferiore principale vengono emesse sabbie nere. L' emissione di lava tende a concentrarsi nella bocca secondaria più meridionale.

Le nuove e più abbondanti lave ora emesse tendono a sovrapporsi alle lave precedenti, che in parte cominciavano a raffreddarsi ed a incrostarsi di efflorescenze saline, prevalentemente bianche di clorammonio.

Il cratere centrale dà sbuffi di fumo quasi ritmici, con intervalli di circa 2'.

La recrudescenza iniziatasi la sera del 26 e continuatasi influisce sulla colata lavica, che ha ricominciato a procedere più rapidamente. Il braccio più avanzato arriva in contrada Fra Diavolo.

29 Marzo. Continua fortemente la recrudescenza, avvertibile specialmente nel pomeriggio. I boati ed i rumori aumentano. Attorno al cratere principale il cannoneggiamento è ininterrotto, e l' esplosioni e la deiezione di brandelli lavici sono continue.

Il fronte lavico, specialmente in contrada Fra Diavolo, aumenta di velocità.

30 Marzo. Sono diminuiti o quasi cessati i rombi. È però ancora molto forte l' emissione di fumo dai crateri superiori, come pure l' emissione di lava da quello inferiore.

31 Marzo. Continua tuttora forte l' emissione di lava: i fenomeni esplosivi sono però abbastanza ridotti. In complesso l' intensità continua a diminuire.

Il cratere centrale emette un piccolo pino.

In conseguenza della recrudescenza nella emissione lavica tutte le lave al fronte aumentano la loro velocità. Il braccio di Casa Fra Diavolo raggiunge la via Nicolosi-Ragalna. Anche il braccio di Nocilla avanza più rapidamente.

1 Aprile. Continua l' emissione di lava. Dal cratere inferiore escono anche superiormente degli sbuffi di cenere. La velocità della colata lavica al fronte diminuisce. Il braccio di Fra Diavolo investe la casa e la distrugge in parte. Un altro braccio si trova a circa 80 m. da Casa Bruno.

2 Aprile. Il mattino alle 6^h 30' le bocche emettono denso fumo nero. Poi l' attività generale diminuisce. E sino alle 10 si hanno sbuffi di fumo bianco.

Nessun rombo.

Nel pomeriggio verso le 14 si accenna una recrudescenza : le bocche inferiori emettono fumo e lapillo incandescente. Verso le 18^h si ha pure recrudescenza alle bocche superiori sotto M. Castellazzo.

Il Cratere centrale emette fumo bianco, basso. La cascata di M. Faggi è notevolmente diminuita.

La colata lavica che si dirige a Nocilla aumenta la sua velocità, che viene stimata di circa 8 m. all' ora. A S della casa Fra Diavolo si stacca nella mattinata un braccio che si dirige direttamente su Borrello.

3 Aprile. Si nota una recrudescenza al cratere, che diminuisce la mattina e torna ad aumentare nel pomeriggio.

Alla stretta di S. Leo le nuove lave si addossano alle precedenti e producono un grande spessore.

Le colate laviche hanno diminuito al fronte la loro velocità. Più lento è il braccio che si dirige a Cisterna della Regina. Assai più rapido è il braccio diretto a Fusara.

4 Aprile. Aumenta la recrudescenza specialmente nel pomeriggio. Alle 16^h il cratere inferiore lancia bombe assai grosse e fuma abbondantemente.

Il cratere centrale emette fumo bianco. La cascata di M. Faggi è tutta incrostata e verso le 12^h si può considerare ferma.

Si formano, per sovrapposizione delle nuove lave e conseguente loro trabocco laterale, nuovi bracci a N di M. Faggi , nel Piano del Capriolo, e a SSW di M. Sona. La lava avendo così sfogo a monte tutto il fronte della colata è quasi stazionario. Si nota una relativamente maggiore velocità nel braccio di Cisterna della Regina, in confronto di quello di Nocilla.

5 Aprile. Continua la recrudescenza, che si manifesta specialmente nel pomeriggio. Il cratere inferiore emette fumi, lapillo incandescente, e qualche brandello lavico. I crateri superiori, tra cui una nuova bocca apertasi circa alle ore 16, emettono fumi, ceneri e sabbie.

La cascata di M. Faggi è solidificata ed al suo posto è una montagnola.

In seguito alla recrudescenza dei giorni passati il fronte lavico riprende la sua avanzata. Il braccio di Cisterna della Regina, che è il più rapido, è giunto a circa 150 m. dalla casa.

6 Aprile. Nel mattino l' attività eruttiva diminuisce fortemente. Ma nel pomeriggio riprende, con intensità minore di ieri. Alle 18^h 45' le bocche inferiori intensificano la lanciata di materiali incandescenti.

La quantità di lava diminuisce, ma la velocità dovuta alla sua grande fluidità si mantiene ancora fortissima.

Il cratere centrale emette fumi bianchi. Tutte le colate al loro fronte diminuiscono di velocità. Taluni bracci sono quasi fermi.

7 Aprile. Recruedscenza nella eruzione. Nella serata questa aumenta. Le bocche su-

periori ricominciano i rombi ed i boati. La inferiore principale emette fumo, scorie e bombe che arrivano a circa 50 metri di altezza, e rendono fortemente incandescente il nuovo cono. La portata del fiume lavico e la sua velocità aumentano. La bocca secondaria occidentale è la più attiva. Nella sera essa emette fiamme. L' aumento nella emissione lavica continua sino verso la mezzanotte con straripamenti locali. Nella notte i rombi si odono anche a Nicolosi.

Al fronte lavico il braccio di Fusara è il più largo ed attivo nell' avanzamento. Gli altri sono quasi stazionari.

8 Aprile. Continua la recrudescenza. Nel mattino si ha maggior calma esplosiva, ma l' emissione lavica è forte. Nel pomeriggio invece riprendono i fenomeni esplosivi; il materiale eruttato è notevole. Sono nettissimi, anche di giorno, i due bracci lavici provenienti dalla duplice sorgente situata nel cratere inferiore. Nella notte le due bocche sotto al M. Castellazzo proiettano massi assai grandi e dànno origine a numerosi terremoti.

Leggero aumento nell' attività della colata al suo fronte. Il braccio di Fusara, il più attivo di tutti, giunge quasi a contatto con questo monte.

9 Aprile. Continua la recrudescenza che raggiunge in serata il suo massimo. Il cratere inferiore emette fiamme. In conseguenza della rinnovata attività delle bocche laviche anche il fronte lavico si avanza. Il braccio di Nocilla è al solito il più attivo.

10 Aprile. L' attività eruttiva ed effusiva continua, quasi colla stessa imponenza di ieri. Verso le 15^h aumenta notevolmente la portata della corrente lavica che si rigonfia continuamente sino a dare nella notte i soliti straripamenti che minacciano la Cantoniera.

Le bocche inferiori lanciano molta cenere. Nella notte frequenti piccoli terremoti.

Il braccio di Fusara è quasi fermo. Quello più occidentale è giunto a circa 80 m. da Casa Bruno, ed è pure lentissimo. Invece è molto rapido il nuovo braccio che scorre tra M. Sona e M. Manfrè.

11 Aprile. Si nota una leggera diminuzione nella eruzione. Al solito nel pomeriggio verso le 18^h si ha un aumento nella portata lavica con straripamento. Delle fiamme escono da una fumarola posta a metà del nuovo cono inferiore, il quale comincia a manifestare delle metamorfosi nella sua forma e nella disposizione delle bocche e degli sfiatatoi.

Nel pomeriggio il Cratere centrale dà belle fumate bianche.

Le colate all' estremo fronte sono quasi ferme. Le nuove lave alimentano infatti i bracci di M. Capriolo, Piano Bottara, e l' altro M. Manfrè—M. Sona, che aumentano la propria attività.

12 Aprile. Leggerissima diminuzione generale. I crateri superiori si limitano ad emettere fumo bianco. Il cratere inferiore modifica ancora la sua forma e la sua attività. La fumarola mediana si è ampliata e la sera dà fiamme. La bocca occidentale superiore diminuisce l'emissione lavica: invece aumenta grandemente di imponenza la bocca inferiore orientale. Nell' interno del cratere si notano trabocchi di lava.

Nel pomeriggio aumenta la portata del fiume lavico, sempre rapidissimo all'uscita, ed avvengono i soliti straripamenti.

Il cratere centrale nella mattina emette denso fumo grigio, a grandi pennacchi. Le colate al fronte estremo sono quasi del tutto ferme. Rapide sono invece le colate superiori, specialmente il braccio insinuatosi tra i Monti Sona e Manfrè che è giunto tra i Monti Ilice e Magaro.

13 Aprile. Nella mattinata forte diminuzione nella emissione e nella rapidità della

lava al cratere inferiore. Il braccio occidentale è molto ridotto: viceversa tende ad aumentare di intensità la bocca orientale. La lava è sempre fluidissima e incandescente, rosea, anche di giorno, specialmente nel pomeriggio. I crateri superiori emettono fumo e leggeri suoni come di organo. Nella serata il cono inferiore erutta materiale incandescente con forti rumori. La bocca orientale è vivacissima; emette vapori irrespirabili, rutilanti come ipoazotide ed una massa fluidissima e velocissima di lava: mentre la bocca occidentale è quasi spenta. Il fiume lavico è molto gonfio e minaccia di straripare.

Il cratere centrale sbuffa quasi continuamente cenere grigia. Si formano dei grossi globi a cavol fiore simili alle nuvole ardenti della Pelée.

Le colate laviche nei bracci inferiori sono ferme. Di quelli superiori è fermo quasi del tutto il braccio di M. Capriolo: il braccio di M. Sona procede ancora verso Magaro.

14 Aprile. Dopo la grandissima emissione della sera e della notte precedente si ha sino dalla mattina una diminuzione molto forte nella eruzione. Non si hanno più rumori, ma semplici aneliti; nel cono cominciano a manifestarsi delle frane. Non solo le colate, ma anche le bocche hanno efflorescenze bianche o vagamente colorate. La lava esce dalla sola bocca inferiore con piccola velocità e ridottissima di volume. Il cratere centrale continua l' emissione di vapore e di cenere a grossi sbuffi grigi.

Solo la colata di M. Manfrè continua a muoversi oltre M. Magaro. Sulla colata estrema di Nocilla e della Cisterna della Regina, del tutto arrestate, si cominciano a tracciare i nuovi sentieri.

15 Aprile. L' emissione di lava è ancora diminuita; la lava è assai meno fluida e quindi meno veloce di ieri. Il Cratere centrale continua le sue fumate e l'emissione di cenere. La colata verso M. Ilice accusa ancora un leggero movimento.

16 Aprile. Continua la diminuzione. La lava fluente è di larghezza minima. Ogni emissione di materiale incandescente esplosivo è cessato.

Il Cratere centrale continua ad emettere molta cenere. Alle 11^h $30'$ una grande fumata scende verso la Valle del Bove, a forma di grandi cavolfiori. Alle 11^h $55'$ si manifesta il torrente fangoso dovuto alla fusione della neve.

Tutte le colate sul fronte son ferme.

17 Aprile. La lava esce appena fluida dalla bocca inferiore. Tutto accenna al prossimo finire dell'eruzione.

18 Aprile. Il periodo eruttivo può dirsi terminato. Solo la sera alla bocca effusiva che ha agito per ultima si nota della lava incandescente leggermente pastosa simile a quella che si vedeva nei primi giorni al fronte della colata. Durante la notte e la mattina successiva anche questo piccolo fuoco si è spento.

L' Eruzione etnea del 1910.

PARTE QUINTA

P. VINASSA de REGNY — Osservazioni geologiche e morfologiche.

L' eruzione etnea dell' anno decorso si è iniziata molto bruscamente. Certo non del tutto inaspettata. Poichè da troppo lungo tempo l'Etna èra in riposo, e l'eruzione abortita del 1908 stava a dimostrare che nell' interno della montagna vagava del magma fluido in cerca di uscita. Se sul nostro grande vulcano si fosse riusciti ad impiantare un sistema di ricerche metodiche e continue, certamente avremmo avuto dei dati importanti, che ci avrebbero accennato i movimenti di questa massa fluida e la tendenza a spingersi verso la grande frattura.

I terremoti aumentati nel 1907 accennavano poi chiaramente che il Vulcano, dopo il lungo periodo di quiete, si risvegliava.

Anche l' eruzione del 1908 può, in certo qual modo, considerarsi come un fenomeno precursore: se pure non si voglia ritenere come il vero e proprio inizio abortito dell' eruzione ultima.

Durante il 1909 si ebbero terremoti sul versante orientale e poche e piccole esplosioni vulcaniane del Cratere centrale, cui già è stato precedentemente accennato.

Venendo ai giorni immediatamente precedenti tutti i fenomeni precursori si riducono a numerose ma piccole scossette di terremoto. Quasi tutte furono strumentali; solo poche vennero avvertite dagli etnicoli.

La spiegazione del fatto è semplice. Le scosse relativamente forti risentite nel 1909 in rispondenza alla Valle del Bove stanno ad accusare un movimento della massa lavica interna, che direi in migrazione verso la via di uscita. Giunta essa alla frattura del 1883-92 non vi furono più forti scosse. Infatti tale frattura, con violentissimi terremoti, si era squarciata sino dal 1883, per un grandissimo percorso da 900 metri di altezza sino al cratere centrale. E per quanto la eruzione del 1883, quella del 1886 e finalmente quella del 1892 l' avessero cicatrizzata sino ad un' altezza di 1900 m., rimaneva ancora aperta da questa quota in su. E qui difatti, rotti gli ultimi e piccoli ostacoli interni, cacciati gli ingombri accumulatisi nel volger degli anni, si è localizzata la nuova frattura, sulla quale si è impiantato l' apparecchio eruttivo.

INIZIO DELL' ERUZIONE.

Considerando che alle 2^h $55'$ del 23 si ebbe la più forte scossa di terremoto, e tenuto conto delle notizie abbastanza sicure che parlano di fuoco o di colate laviche sotto

la Montagnola nelle prime ore del mattino, credo sufficientemente accertato che la eruzione si sia appunto iniziata circa alle 3^h della mattina del 23 marzo.

Il pino di fumo notato alle 8^h 15′ deve certamente corrispondere al pieno della eruzione, quando cioè su tutta la linea di frattura si sono manifestati gli imponenti fenomeni, o di esplosione o di effusione lavica.

Stabilito così l' inizio della eruzione, resta a vedersi il punto ove questa ha avuto principio. La grande maggioranza, anzi la quasi totalità degli osservatóri, crede che l' inizio si sia avuto sotto la Montagnola, a Tacca Albanelli e Volta di Girolamo. Di questa opinione sono stato io pure, ed in base a questa convinzione nel mio rilevamento sommario delle bocche (1) ho cominciato la numerazione di esse dall' alto.

Di questa opinione non è però l' Ing. Oddone (2) il quale adotta una numerazione del tutto opposta, sostenendo, per ragioni fisiche, che le prime bocche a formarsi siano state quelle di M. Castello e le ultime quelle di Volta Girolamo. Ed anzi l' Oddone tiene a questa sua numerazione a rovescio, pur riconoscendo la priorità della mia, perchè non si creda che egli accetti il mio modo di vedere (3).

Ora a me pare che l' Ing. Oddone sia in errore: scusabile in gran parte dal non essere egli stato presente agli inizi della eruzione. Sta il fatto che la piccola colata più settentrionale e proveniente dalla Volta di Girolamo, la sera stessa del 23 marzo aveva cessato di correre: sta pure il fatto che tutte le osservazioni relative ai fenomeni eruttivi, prima della formazione del gran pino, si riferiscono alla porzione sotto la Montagnola, tra la Timpa del Barile e la Volta di Girolamo.

Si potrebbe però obiettare che nulla ci impedisce di credere che le bocche presso la Cantoniera fossero già in attività, quando si notarono sotto la Montagnola i primi fenomeni eruttivi.

A questa obiezione credo che possa rispondere vittoriosamente una considerazione.

Tutti gli osservatori concordi parlano delle grandi fluidità e velocità della lava. Chi si trovava presso la Casa del Bosco accenna a velocità di 1 km. all' ora: sia pure questa una esagerazione dovuta alla paura del primo momento, certo è che la velocità della colata era fortissima. Ora supponiamo che l' inizio della eruzione fosse avvenuto non alla Volta Girolamo, ma alla base del Castello presso la Cantoniera. La lava sarebbe arrivata alla Casa del Bosco distante 3 km. con una velocità media di 250 metri all' ora. Questa velocità è troppo piccola, tenuto conto della grande fluidità della lava, della forte pendenza e della morfologia del terreno.

Oltre a ciò non va dimenticato che, dopo la Casa del Bosco sino alla stretta di S. Leo, la colata ha proceduto per 9 ore con una velocità media di 230 m. all' ora, ciò che sarebbe troppo, se per le prime 12 ore la velocità media fosse stata di soli 250 m. all'ora.

Invece ammettendo che le bocche, ove si è poi definitivamente localizzata l'emissione

---

(1) P. VINASSA de REGNY — *I nuovi Monti Riccò* — Boll. Acc. Gioenia — Rendiconti 1910. Faccio qui osservare un errore che è nella mia cartina, derivato da un errore di riduzione dal disegno originale durante l' esecuzione dello zinco fototipico. La scala non è 1 : 10,000, ma quasi esattamente 1 : 8,500.

(2) ODDONE L. — *L' eruzione etnea del marzo-aprile 1910* pag. 9 — Boll. Soc. sim. it. XIV.

(3) Evidentemente anche l' Ing. PERRET non è d' accordo con l'Ing. ODDONE. La sua numerazione, quale risulta dagli elenchi della casa Sommer che ha posto in vendita le sue fotografie, comincia appunto dall'alto: essa divide l'apparato eruttivo in 7 bocche, invece che in 7 gruppi con almeno 23 bocche, come ho fatto io.

lavica si siano aperte dopo l' inizio dei primi conati di Volta Girolamo, arriviamo ad una velocità media oraria di 500 m., che è molto più logica, considerando sia la grande, eccezionale fluidità della lava, sia la morfologia del terreno pendente e incassato, sia le osservazioni dei testimoni oculari.

Io credo adunque dimostrato che i primi tentativi di fuoruscita della lava avvennero sotto Volta Girolamo, in rispondenza della frattura di Tacca Albanelli, già osservata dopo la eruzione del 1892. Successivamente la lava, avendo sforzato gli ostacoli più a Sud, si spinse a basso. Ivi le lave hanno traboccato principalmente ai piedi del Castello, ma anche più ad occidente lungo una piccola frattura divergente. Hanno così dato origine alle piccole colate effimere occidentali, le quali hanno continuato a scorrere anche il 24; poi la piccola frattura si è cicatrizzata, e tutta la emissione lavica si è definitivamente localizzata nel cratere inferiore alla base del Castello, dal quale con alti e bassi continui ha continuato a scorrere per 27 giorni.

Si capisce facilmente, per un elementare principio di fisica, come, non appena apertasi la bocca inferiore dalla quale usciva un vero torrente, abbiano cessato di emetter lava le bocche superiori.

Resterebbe adesso da spiegare come mai, contrariamente a quanto potrebbe facilmente credersi, abbiano agito prima le bocche superiori invece delle inferiori.

Anche a questa obiezione credo sia facile rispondere.

Con grande probabilità la lava emessa durante l'ultima eruzione era da lungo tempo formata, e cercava una via di uscita. La tentò nel 1908 in Valle del Bove, e diede infatti in brevissimo tempo delle colate assai imponenti. Ma la dura roccia della Valle del Bove oppose una forte resistenza, la piccola frattura si cicatrizzò in poche ore, e le lave cercarono altra via spingendosi più a Sud. A Tacca Albanelli la frattura del 1892 interessava la massa rocciosa delle antiche lave, la quale poteva considerarsi tuttora beante, poichè nella regione circostante il lapillo è in piccola quantità. Ma per la continuazione meridionale della frattura doveva avvenire una scissione nella compagine rocciosa del Castellazzo e del Castello. Si doveva quindi avere minore resistenza in corrispondenza della Volta di Girolamo che non al Castello. Anche non va dimenticato che lo spessore della Montagna è assai minore a Volta Girolamo.

Se così è veramente, ed è mia ferma convinzione che così veramente sia, l' antica frattura aperta sotto la Montagnola avrebbe agito sulla massa di magma liquido come uno sfioratore. Frattanto lo sforzo della massa accumulata agiva sulla parte inferiore del monte, vinceva gli ostacoli, ed emetteva liberi i vapori che produssero il pino altissimo osservato, i cui vapori quasi immediatamente si confusero con quelli provenienti dal fiume lavico che sgorgava presso alla Cantoniera.

Ecco perchè le bocche di Volta Girolamo vanno considerate prime nel tempo, ed ultime quelle di Castello; ed ecco perchè, contrariamente alla proposta dell' Ing. Oddone, mantengo l' aggruppamento da me precedentemente proposto.

LA FRATTURA ERUTTIVA.

La grande frattura 1883-1892 è stata ormai sufficientemente descritta nei lavori relativi alle eruzioni precedenti, e quindi è inutile tornare a parlarne.

Sopra una parte di detta frattura preesistente, ampliata e fiancheggiata da altre spaccature, è venuta a disporsi la nuova serie delle bocche eruttive.

La grande spaccatura eruttiva ha una lunghezza massima di m. 2000, a cominciare dalle piccole bocche effusive poste sotto la Volta Girolamo sino alle altre piccole bocche effusive ed ai dicchi che si trovano ad occidente della bocca principale ai piedi del Castello. La fotografia riprodotta nella Tav. VI, fig. 1, ci dà un'idea esatta della frattura nella sua parte superiore.

Fig. 1. Esplosioni delle bocche superiori (Fot. PERRET—Soc. sism. it.)

Su questa spaccatura o meglio su questo fascio di fratture, che sul principio esplodeva tutta fortemente, come lo indica la fig. 1 presa nei primi tempi della eruzione, si sono individuate dopo breve tempo le singole bocche. La spaccatura non è rimasta visibile che negli intervalli tra i vari gruppi di esse.

Sotto Volta Girolamo si vede nettamente come la frattura interessi le lave compatte antiche, che in questo punto sino presso al Rifugio Gemmellaro predominano scoperte, non ammantate da detrito o lapilli.

Più a Sud, nella Tacca Albanelli, continua la frattura nella lava antica e qui anzi si incrocia e si sovrammette la frattura attuale con quella notata da Riccò ed Arcidiacono durante l'eruzione del 1892. Precisamente in questo punto è più numeroso il reticolato e l'affasciamento di piccole fratture che si uniscono ad Ovest alla frattura principale segnata da piccole bocche tutte colorate da svariate sublimazioni.

Arrivando alla Tacca della Rena predominano le bocche eruttive e la frattura si riduce ad uno spazio interposto tra i due primi gruppi di bocche esplosive, e che è lo spazio più grande che si riscontri tra gruppo e gruppo di bocche. Questo spazio è lungo circa 150 m. Le fratture lineari e curve son di tipo svariato: il De Fiore (1) fa osservare come esse accennino al tentativo abortito di apertura di una nuova bocca: e forse la sua ipotesi non è molto lontana del vero.

Da questo punto fino al fondo si ripetono tra gruppo e gruppo le solite piccole fratture, sino a che sotto M. Castellazzo la frattura principale non torna visibile e del massimo interesse.

La sua larghezza è di circa 25 metri, la sua lunghezza di 75: anche le sue pareti sono rivestite di proiettili lavici scoriacei. La tipica galleria (fig. 2), entro la quale scorreva il torrente lavico che si avviava alle bocche di efflusso, si trova al di sotto di essa. Questa galleria, ora in gran parte franata, è duplice, poichè al di sotto del suo pavimento

(1) O. De Fiore — *L'eruzione dell' Etna del marzo 1910* — Mondo sotterraneo, VII.

franato in taluni punti si scorge un secondo vuoto. La galleria non essendo praticabile che per poco spazio non è possibile sapere per quanto essa si interni nella montagna.

La sua larghezza non oltrepassa i 2 metri: si può giudicare dell' altezza dalla statura del ragazzo che è situato, nella fotografia della Tav. VII, fig. 3, davanti la sua bocca. Non da per tutto è così regolare l'arco di vôlta della galleria: anzi questa regolarità si limita all'apertura esterna. Del resto la vôlta è abbastanza irregolare, come risulta dalla fotografia della Tav. VII, fig. 2.

Fig. 2. La galleria lavica—(Fot. PERRET).

Dopo la bocca principale effusiva la frattura diverge bruscamente verso occidente, e va a perdersi in sottili spaccature nella lava compatta antica ai piedi meridionali del Castello. In questo percorso dà origine a dicchi e trabocchi lavici, oltre ai quali si continua per una estensione che nei primi giorni poteva seguirsi per circa 200 m. Successivamente i detriti e gli smottamenti ne nascosero le sottili terminazioni.

AGGRUPPAMENTO E CARATTERE DELLE BOCCHE.

Su questa grande frattura sono dunque situate e allineate le bocche eruttive. Di esse diedi, come ho già detto, una descrizione ed un rilevamento sommario nella prima metà di maggio dell' anno decorso, adottando un aggruppamento delle singole bocche che non ho alcun motivo di cambiare. Già dissi come non sia accettabile la repartizione proposta dall' Ing. Oddone, che parte dal concetto dell' inizio della eruzione a valle invece che a monte.

De Fiore nella sua nota, assai posteriore alla mia, presenta una divisione in IX, anzichè in VII gruppi, ed elenca niente meno che 99 bocche. Ora, e il De Fiore stesso lo ammette, è assolutamente impossibile di distinguere tutte queste bocche sul posto. Parecchie sono appena accennate, talune non sono che piccole voragini o smottamenti, altre sono obliterate da deiezioni.

Cosicchè credo miglior cosa attenersi alle grandi divisioni. Ed in queste l' accordo tra la mia ripartizione e quella del De Fiore è assai maggiore. Infatti la differenza sta nel fatto che De Fiore fa 4 gruppi del mio gruppo I. Dal V di De Fiore, che è il II mio, l' accordo è perfetto sino al mio V e VI che è VIII per De Fiore, e all' ultimo poichè De Fiore scinde il mio VII in due IX e X.

Ora non trovo la necessità di spartire tanto il primo gruppo. Certo è che le prime bocche a Volta Girolamo sono interessanti, ma esse sino ai crateri di Tacca Albanelli sono di un unico tipo; hanno cioè quasi tutte emesso lava: formano quindi riscontro al

gruppo VII pure effusivo, anch' esso terminante coi dicchi e le piccole bocche occidentali.

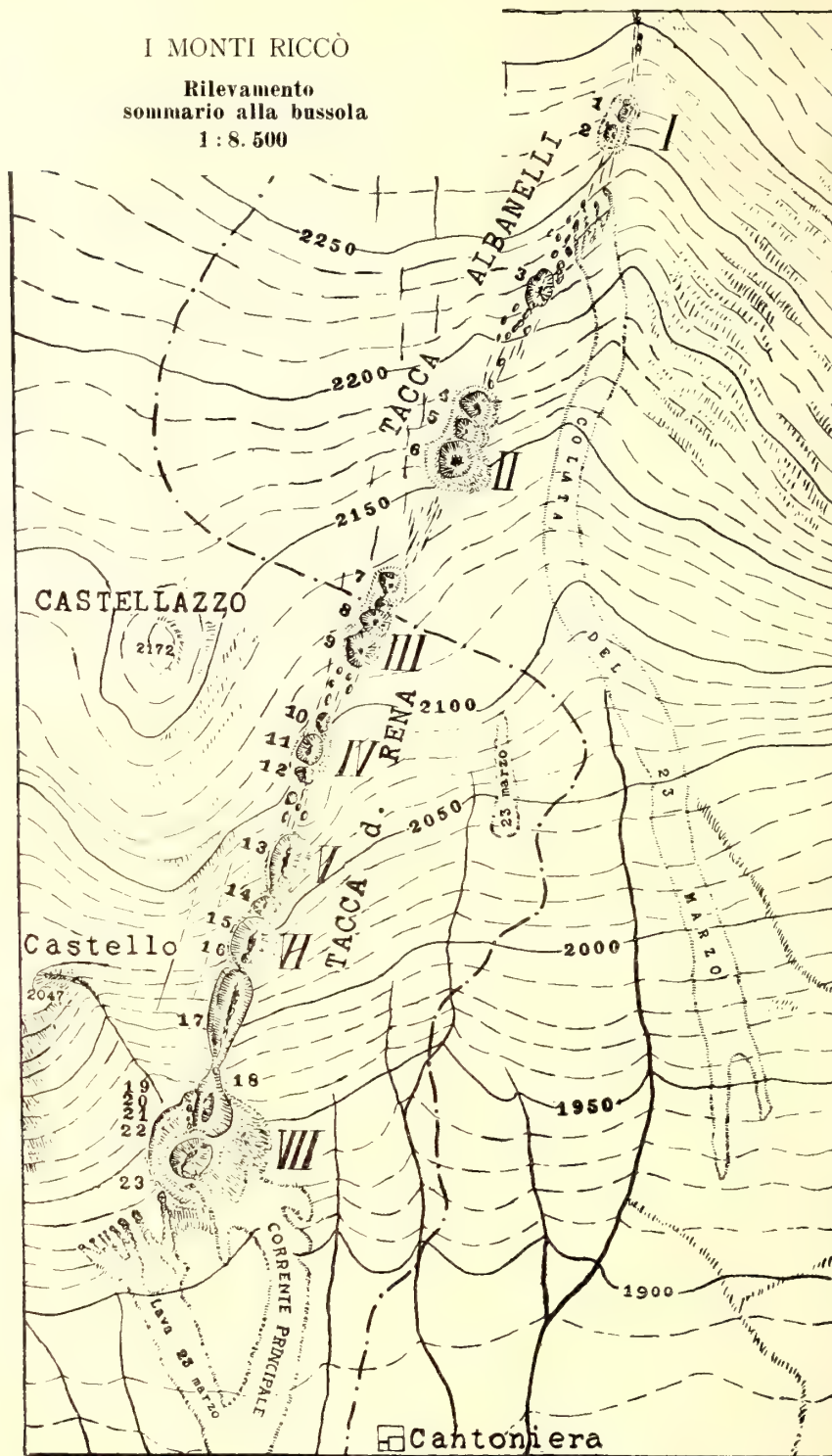



Fig. 3.

Credo possa interessare una sommaria descrizione di questi vari gruppi, figurati nella annessa fig. 3, che rappresenta un rilievo sommario col telemetro e la bussola riportato

sulla carta dell' Etna edita dall'Istituto geografico militare, la quale però in questo punto, e non in questo soltanto, non pecca certo di eccessiva precisione.

Avendo poi ripetutamente visitato l'apparecchio eruttivo dopo il termine della eruzione, sono in grado di fare qualche piccola modificazione alla mia prima descrizione già accennata.

La frattura si inizia con leggeri trabocchi lavici e con due conetti lavici di regolarissima e perfetta forma. Il maggiore di essi, alto circa 80 cm. e largo circa 2 m. tiene addossato un terzo conetto largo appena 50 cm., che ha continuato lungamente ad emettere fortissimo calore e rumore. Questi conetti si trovano in corrispondenza della quota 2300 o poco più. Qui la frattura termina ad un tratto contro la parete rocciosa della Volta di Girolamo. Dopo circa 125 m. nei quali si hanno piccole bocche, effusioni laviche e fratture, si incontra l'apparecchio eruttivo costituito da due bocche, aperte nelle lave antiche, la cui massima lunghezza raggiunge i 75 m. La bocca 2, più meridionale, ha una larghezza di 50 m. Un cono lavico a cercine, ricoperto di cenere finissima, circonda le due bocche. Esso verso Sud raggiunge l'altezza massima di 25 metri.

Da questo apparecchio I al successivo II corrono circa 350 metri, tutti occupati parte da dicchi e conetti lavici, parte da sprofondamenti. Il gruppo dei conetti lavici occupa uno spazio di 190 m. Da essi ebbe origine la prima colata lavica, che svolgendosi prima direttamente a Sud, poi anche un poco ad oriente, venne a terminare a NE della Cantoniera.

Alle bocchette laviche segue uno sprofondamento (indicato nello schizzo topografico col N. 3.) o abisso, come è detto in termine comune sull'Etna. Esso si aprì il 29 marzo ed è oggi lungo 50 metri. È un poco spostato verso ovest, rispetto all'andamento generale della frattura. È elencato nelle bocche, ma effettivamente non rappresenta che un insaccamento del suolo superficiale, che è andato a prendere il posto delle lave ormai discese a livelli più bassi. Dall'abisso non si è mai avuto emissione alcuna, nemmeno di semplici vapori. A rigor di termine quindi la bocca 3 non dovrebbe essere elencata tra le altre, le quali tutte, anche se, come la 10, derivate da sprofondamenti, pure si sono trovate in rapporto o in collegamento diretto colle lave.

Lo sprofondamento 3 aveva il 5 maggio un diametro di 50 metri, ma tendeva ad ampliarsi ed unirsi agli altri incavi ed alle fratture che lo seguono per un spazio di circa 150 m.

L'apparato N. II è il più imponente fra i monti Riccò superiori.

Esso ha forma regolarmente ellittica ed è costituito da tre bocche; ha una lunghezza di 115 metri, ed il cono detritico sul lato orientale raggiunge l'altezza di circa 60 metri sul livello precedente del terreno. La bocca 4 è quasi circolare con una ampiezza di 40 metri; la 5 è minore, lunga 25 m. e larga oltre 35; la 6 è larga 60 m. e lunga 50. Il cercine detritico accenna chiaramente, anche all'esterno, alla tripartizione di questo apparato. Con il II termina il gruppo dei crateri situati nella Tacca Albanelli. Gli apparati III-VI sono situati nella porzione indicata col nome di Tacca della Rena.

Una frattura complicata lunga circa 150 m. unisce l'apparecchio II al III.

Questo occupa una lunghezza di 150 metri e forma un monte, che, nella sua porzione orientale più alta, raggiunge oggi l'altezza di circa 40 m.

Anche questo apparecchio è tripartito. La bocca 7 è fornita di una strozzatura, tanto che sembrerebbe duplice: essa è lunga circa 70 metri con ripide pareti sprofondate. La 8 è lunga 40 metri e larga circa 50; la 9 ha su per giù le stesse dimensioni e presenta

nel fondo una grande frattura. Del resto tutto questo apparecchio ha l'aspetto di una profonda frattura.

Con questo apparecchio, che si è situato proprio nel bel mezzo della mulattiera che conduceva all'Osservatorio, termina l'allineamento N 26° E che si continua sino alla Volta Girolamo, e si inizia l'allineamento N 17° E (1) che è quello non solo dei restanti crateri, ma anche delle potenti fratture che si continuano pel Piano del Lago sino all'Osservatorio.

Una frattura di 50 metri con tre piccoli incavi separa il III dal IV, (Tav. VII, fig. 5), apparato esplosivo potente, che emise blocchi di oltre m. 1.50 di diametro, e che ebbe da noi studiosi il nome di Diavolo per essere stato il più rabbioso tra tutti i suoi colleghi superiori. Il gruppo IV è triplice. Si inizia con una apertura ad asse inclinato, lunga m. 45, larga 15, a pareti ripidissime (N. 10). Essa, come ho detto, si aprì la sera del 5 aprile circa alle ore 14. Lanciava materiali sabbiosi con violenza e con getto inclinato, tanto che essi andavano a cadere sul cono III. L'attività esplosiva di questa bocca cessò presto: mentre perdurava quella della bocca 11, dalla quale uscivano forti boati anche pochi giorni prima della cessazione completa dell'eruzione. La bocca 11 è lunga 55 m. ed è intimamente connessa tanto alla precedente, quanto alla 12, piccola bocca lunga appena 15 m.

Nel fondo si notano spaccature potenti: e la sera del 5 aprile potei vedere la lava incandescente correre nel fondo di essa verso la bocca di efflusso inferiore.

L'apparecchio IV ha prodotto un rilievo che in maggio aveva ancora la massima altezza ad E di 40 m. Ad occidente solo sulla sua porzione più settentrionale si stacca con un cercine indipendente dalla parete del M. Castellazzo.

Una frattura lunga 15 metri, larga 20 e profonda in taluni punti oltre 8 m. separa il IV dall'apparecchio V. Questo è lungo 90 m., largo 50 metri nel punto di massima larghezza, ma si inizia a Sud con una frattura stretta e profonda. Ad occidente si addossa alla pendice franata e franante di Castellazzo.

Esternamente non si distinguerebbe l'apparato V dal VI, formando essi un monticello unico: ma internamente la distinzione è netta e possibile.

L'apparato VI è triplice; esso raggiunge una lunghezza di 110 m. con una larghezza massima di 50 m. La bocca 14 è lunga 25 m., la mediana (15) è lunga 60 m. ed è infimamente connessa alla 16 che è assai piccola, raggiungendo appena 15 m. di lunghezza.

A questo apparato, col quale termina il gruppo di Tacca della Rena, segue una grande frattura (N. 17 dello schizzo) la quale, gradatamente restringendosi, arriva all'apertura della già citata galleria, dalla quale usciva l'afflusso lavico.

L'apparato VII è naturalmente il più importante tra tutti. Sua caratteristica è la molteplicità delle bocche.

Al di dietro della bocca principale ad anfiteatro si ha una depressione divisa per metà da una ripida parete. Ad oriente una bocca primitivamente attiva (N. 18) è oggi chiusa da una copertura di lava a focacce. Questa bocca è in diretta continuità della frattura.

A occidente, ed in una conca più rialzata, sono 4 bocchette allineate (19-22), parallele all'andamento della frattura, ma spostate di circa 25 metri a W.

La bocca 19, più settentrionale, ha un diametro di 10 metri, con cercine lavico rialzato ad E di 10 metri. In mezzo ad essa, che è regolarmente imbutiforme, è un'apertura

(1) Lettura diretta della bussola.

di circa 50 cm. con regolare cercine lavico. Essa è piena di bellissime efflorescenze ed ha perdurato molto forte il calore che ne emanava.

La bocca 20 è irregolare a forma di 8: lunga circa 9 metri e larga da 1 a 2 metri.

La bocca 21 è piccola, irregolare, lunga poco più di 1 metro e molto profonda: dista dalla precedente 3 metri. Quindi la bocca 22 si addossa alla parete del cratere principale: ha contorno irregolare con 8 metri di lunghezza per 2 di larghezza; è molto profonda con pareti a picco.

I gruppi I e VII della mia divisione rappresentano gruppi di bocche prevalentemente effusive; mentre le bocche esplosive sono comprese nei gruppi II a VI.

LE BOCCHE ESPLOSIVE.

Com'è ben naturale le bocche esplosive non si sono individuate che qualche tempo dopo l'inizio della eruzione. Nelle prime ore, ed anche nei primi giorni, tutta la porzione di frattura, che era aperta, esplodeva. Poichè il materiale scagliato era in piccola quantità, così i coni tardarono un poco di tempo a formarsi. Del resto la porzione esplosiva della frattura si è modificata sino quasi all'ultimo, in quanto una nuova bocca (la 10) si aprì la sera del 5 aprile nel gruppo IV. Questa nuova bocca, come ho già accennato, si originò per sprofondamento del terreno presso ad altra bocca preesistente, e comunicava colla frattura entro la quale scorreva il fiume lavico; perciò emise ceneri, sabbia e fumo.

In ciò questa nuova bocca era differente dal così detto abisso (3 del mio rilevamento),

Fig. 4. Le bocche superiori viste dal Castellazzo (Fot. SABATINI.—Uff. geol. it.)

il quale si formò pure successivamante all' inizio della eruzione, il 29 marzo, ma che evidentemente non era più in rapporto diretto col magma, il quale già a quell'epoca doveva essere disceso a quota inferiore. L'abisso, come ho già accennato, sta a dimostrare un insaccamento degli strati superficiali verso il sottosuolo vuotatosi dalle lave.

Il gruppo II, il più imponente dei Monti Riccò superiori, è piantato sulla frattura aperta tra i tufi e le lave antiche, ed il suo anello è costruito da lapilli, proiezioni per lo più solide, da materiale antico più o meno alterato e anche da abbondanti ceneri e sabbia. Esso ha dato, specialmente nei primi giorni, magnifiche colonne di vapori e di ceneri, quali sono figurati nella Tav. VI fig. 3. In esso io vidi che le bocche attive erano già coperte di efflorescenze il 19 aprile. Altre minori erano del tutto chiuse e nascoste. Il cercine di questo colle era, all' epoca del mio rilevamento, alto 70 m. sul livello circostante: esso a poco a poco si ridusse però all' altezza di 60 m. Anche poco è calato di altezza il gruppo esplosivo successivo (III) che all'epoca del mio primo rilevamento era di circa 45 m., e che ne segna oggi circa 40 m. Nella fig. 4 sono ben visibili questi gruppi superiori, ritratti dall' Ing. Sabatini quando già avevano cessato ogni esplosione. Si nota benissimo la terminazione della frattura fumante sulla neve della Volta di Gerolamo.

Il IV gruppo come abbiamo detto non ha dato quasi rilievi. Da esso però, e specialmente dalla sua bocca maggiore più meridionale (11 del mio rilevamento), sono uscite le proiezioni maggiori di quante se ne sono notate nella presente eruzione. Questo cratere chiamammo il Diavolo, per la sua rabbia esplosiva e pei suoi boati potentissimi, dei quali tremava la Cantoniera. Il Diavolo continuò sino all'ultimo a dar segni di vita: e suoni profondi, come di un organo possente, uscivano da esso anche la sera del 13 aprile, quando cioè l'eruzione era localizzata al basso ed era sul punto di esaurirsi.

Il gruppo V che segue, ha dato sul principio forti eruzioni di cenere (Tav. VI, fig. 3); ma poi col tempo è stato caratterizzato dal fatto che le proiezioni erano prevalentemente

Fig. 5. Le bocche inferiori viste dal Castellazzo (Fot. SABATINI.—Uff. geol. it.)

focacce scoriacee, ciò che dimostra come le masse laviche eruttate fossero molto liquide, a differenza delle proiezioni dei primi gruppi che non si sono deformate cadendo.

La fig. 5 è presa dall' alto del Castellazzo, e mostra l' esplosione delle bocche del

gruppo VI (a sinistra) ed una forte esplosione stromboliana del cratere inferiore VII. Venne presa dall'Ing. SABATINI il 5 aprile, quando si notò la seconda recrudescenza dell'eruzione.

Le bocche esplosive hanno, come si vede, un limitato interesse, corrispondente del resto al carattere della eruzione nella quale le esplosioni sono state a dirittura trascurabili in confronto alla grandissima massa del materiale effuso.

LE BOCCHE EFFUSIVE.

Si hanno, come ho detto, solo nel primo e nell' ultimo gruppo, e cioè a Volta Girolamo ed al Castello.

Le prime bocchette sotto Volta Girolamo hanno dimensioni variabili da m. 0, 50 a circa 2 m. Le circonda un cèrcine lavico, che per me è dato da trabocchi lavici e da poche proiezioni molto plastiche. Appunto uno di questi conetti, posto sulla spaccatura beante nella lava antica, ha continuato a mandare aneliti e sbuffi infuocati, anche quando il rimanente dello apparato eruttivo era assai calmato. Le bocche che seguono hanno dimensioni maggiori e pure un cercine lavico. A rigor di termini queste prime bocche sono prevalentemente esplosive, come risulta dalle numerose proiezioni laviche attorno. Ritengo però che la funzione esplosiva sia in esse cominciata col proseguire della eruzione; sul principio da queste bocche devono certamente esser traboccate delle lave, come ovunque dalla frattura superiore. Posteriormente però le proiezioni hanno nascosto questi trabocchi limitati, e si sono individuati dei piccoli coni esplosivi. Basta dare un' occhiata all' origine della piccola colata di Tacca Albanelli, che si origina da un gran numero di trabocchi lavici, piccole bocche e piccoli dicchi, per persuadersi di ciò. Nella mia già citata nota ho segnato anche una piccola colata di pochi metri sotto la casetta dei nevaroli. Altre non ne ho potuto segnare perchè troppo poco estese: ma esse esistono e si notavano benissimo nei primi giorni. Dopo vennero nascoste, e questo spiega forse perchè DE FIORE non le abbia segnate nella sua carta, che pure è assai posteriore a quella mia, e della quale egli aveva preso visione anche quando era tuttora inedita.

E chi sa quante altre piccole masse di lava si avranno in questo punto, oggi invisibili perchè nascoste dai detriti provenienti delle esplosioni. Con grande probabilità trabocchi simili e limitati di lava devono trovarsi lungo tutta la linea di frattura, corrispondentemente alle bocche del I gruppo di Volta Girolamo.

Molto più importante è il gruppo VII, che comprende il M. Riccò, propriamente detto, cioè il cono inferiore addossato alle pendici del Castello.

Questo cono era contemporaneamente esplosivo ed effusivo. Le esplosioni avvenivano, sul primo, obliquamente dal margine occidentale (Vedi Tav. VII, fig. 1), cosicchè il labbro orientale era più alto, quantunque il vento soffiasse prevalentemente da Nord-est.

La forma a tipo Vesuvio si formò abbastanza presto; difatti essa era già manifestissima sino dal secondo giorno, e nel giorno 29 (fig. 6) si vede il tipico Somma, l' Atrio ed il cono centrale.

Questo gruppo VII è, come ho detto, costituito da varie bocche di cui talune sono situate dietro al cono centrale, nell' atrio, e seguono l' andamento delle fratture. La loro posizione è nettamente indicata, oltre che dalla mia carta, anche dalla figura 7 presa il 5 aprile.

Una bocca, che è stata attiva nei primi giorni ma che però il giorno 12 veniva

chiusa da un trabocco di lava a focacce (la 18) si trovava ad oriente di una ripida parete che divideva in due la depressione dell' atrio. Questa bocca era in diretta continuazione colla frattura principale.

Fig. 6. Il cono inferiore a recinto (Fot. PERRET.—Soc. sism.)

Sopra una linea parallela alla principale, a 25 metri circa da essa, e ad occidente della parete sopra indicata si hanno le 4 bocchette, poste ad un livello più alto. Di queste

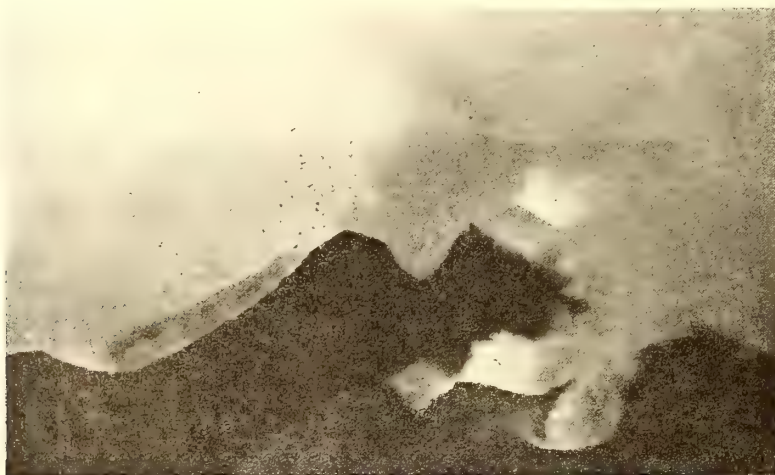



Fig. 7. Le varie bocche del gruppo VII (Fot. PERRET.—Riv. geogr.)

la maggiore è la più settentrionale, ed essa è pure la più regolare. Ha una forma tipicamente ad imbuto con un' apertura circondata da un cercine lavico. Essa, forse la più bella bocca, per la sua regolarità, dell' attuale eruzione, si è presto riempita di magnifiche efflorescenze, e per lungo tempo ha emanato forte calore e aneliti abbastanza sensibili. Le altre bocche sono piccole é irregolari, delle quali l' ultima è addossata al cratere principale.

Essendo queste bocche formate di lave si sono mantenute nella loro forma, e come le rilevai da lontano il 5 aprile, così le potei vedere una ad una nelle gite successive al termine della eruzione senza potervi notare alcuna modificazione apprezzabile.

Invece profonde modificazioni subì il cono centrale.

Questi aveva, in proiezione, la forma di una molla di orologio, e questa forma generale mantenne sino all' ultimo.

In questo cono erano varie bocche, che spesso mutarono forma e posizione. Sul primo un' unica colata incandescente scendeva dall' alto del corso, dall' interno cioè dell' apertura della conchiglia che lo costituiva. Le violente esplosioni ed il materiale ricadente sul luogo della eruzione rompevano ostacoli ed altri ne formavano; cosichè la lava rigurgitava qua e là, cambiando spesso di posto, e nei primissimi giorni si può dire che ad ogni ora cangiava aspetto il cono, e cambiavano di posto i luoghi di emissione lavica. Permaneva solo il fiume di fuoco nella porzione meridionale, slabbrata e rotta, del cono.

Tutte le variazioni interessanti di questo gruppo furono accuratamente designate dal Prof. Riccò e riprodotte nella Tav. II, fig. 1-11, che accompagna questa memoria.

Le variazioni principali si notarono sul finire della eruzione. Allora il fiume che cadeva incassato ad occidente diminuì di importanza, e prese invece predominio l' affluente orientale (Tav. II, fig. 11). Questa bocca più bassa agì fortemente anche nei primi giorni, da esempio il 29 marzo. Al di sopra di essa si formarono varie piccole bocche e fumarole da cui uscirono fiamme sino al 13 aprile.

Appunto il 13 sera la bocca, o meglio la serie di bocche orientali riformatesi l'11, aumentarono grandemente l' efflusso. Certamente la lava aveva vinto gli ostacoli, che si opponevano alla sua uscita libera da questo lato, e un vero fiume ampio e velocissimo, come quello che sgorgò nei primi giorni della eruzione, uscì dalla bocca inferiore. Come necessaria conseguenza le bocche occidentali più alte diminuirono rapidamente il loro efflusso: e la bocca orientale, così rinnovatasi, condusse rapidamente all' esaurimento la lava ancora immagazzinata nel monte.

A questa bocca ultima la lava era condotta da una galleria, che sembra essere stata in diretta continuazione della frattura, in quanto le bocche occidentali erano spostate rispetto alla frattura stessa, come già ho accennato sopra. La presenza di questa via sotter-

Fig. 8. I rilievi delle colate effimere. — (Fot. DE FIORE).

ranea era indicata durante l' eruzione dalla serie di bocchette e di fumarole che dall' alto del cono conducevano alla bocca inferiore, e, posteriormente alla eruzione, da uno spro-

fondamento abbastanza ampio originato dal franare di una di queste bocchette secondarie.

Molto interessanti sono le bocche e i dicchi lavici che continuano ad ovest, divergendo, la frattura principale. La loro ubicazione rispetto al cono principale è nettamente indicata dalla fig. 8. Le prime bocche sono le solite, così dette " Bocche di fuoco „ che accompagnano tutte le eruzioni.

Seguono poi dei trabocchi lavici, che diedero lave fluidissime, le quali scorsero poi solamente nel primissimo periodo dell' eruzione.

Evidentemente si tratta di una massa lavica intrusa nella frattura, un dicco, che in alcuni punti traboccò, in altri diede dei semplici rilievi senza trabocco. La dimensione abbastanza piccola di tali rilievi è indicata chiaramente dalla seguente fig. 9.

Fig. 9. Uno dei rilievi lavici inferiori.—(Fot. PERRET).

Si tratta qui evidentemente di una spinta della lava in senso verticale, tanto che essa sollevandosi riuscì a portar con sè del terreno agrario con piante di Spino santo *(Astragalus aetnensis)*. Questo fatto è importante, poichè toglie ogni dubbio sulla possibilità di sollevamenti per effetto di spinte dal fondo: e fui lieto di averlo notato per primo (1). Il fatto venne poi successivamente indicato anche dal DE FIORE (2), senza accennare però alla mia osservazione precedente.

Con questi dicchi cessa la serie delle bocche a WSW.

MECCANISMO DELLA ERUZIONE.

Da quanto risulta per le osservazioni fatte e le notizie raccolte, è facile rilevare il meccanismo, abbastanza semplice, di questa eruzione.

Le lave, provenendo molto probabilmente dalle porzioni nord-orientali del monte, si

(1) VINASSA de REGNY P. — *I nuovi monti di Riccò*, pag. 6.

(2) DE FIORE O. — Op. cit., pag. 14.

sono spinte verso la frattura del 1892, ne hanno forzato gli ostacoli non molto gravi, specialmente in alto, ed hanno sgorgato sotto Volta Girolamo a Tacca Albanelli. Contemporaneamente avveniva la spinta dalla massa lavica anche verso il basso, e si iniziarono le piccole colate effimere occidentali e il grande fiume lavico presso la Cantoniera. Evidentemente l'altezza del magma interno oltrepassava di poco la quota di 2250, tanto che le piccole bocche di Tacca Albanelli si possono considerare come semplici sfioratori. Non appena apertesi le bocche inferiori, il livello del magma si abbassò rapidamente, e la lava mancò alla colata superiore. Quanto alle piccole bocche, poste ad occidente del Castello, esse presto si chiusero, poichè la frattura a traverso cui si erano fatte strada le lave era piccola, in taluni punti quasi capillare, cosicchè con facilità venne cicatrizzata; tenuto anche conto che facilissimo era lo sgorgo a traverso l'ampia frattura che faceva capo al cono inferiore.

E che facilissimo fosse lo sgorgo lo prova il fatto della veramente enorme quantità di materiale effuso nei primi giorni della eruzione. Per questo facile e ricco trabocco di magma, non avendosi altro arrivo di materiale lavico, il livello della massa fluida si abbassò notevolmente. Tanto che il 29 marzo, sei giorni dopo l'eruzione, si aprì l'abisso, poco oltre i 2200 m., il quale rimase un semplice sprofondamento senza esplosioni, poichè ormai troppo lontano dal magma disceso assai più a Sud. E mentre il 5 aprile si apriva, sotto i miei occhi, una nuova bocca sprofondandosi il terreno alla quota 2100, da essa uscivano proiezioni infuocate assai forti, mentre i crateri superiori di Tacca Albanelli non emettevano più altro che fumo bianco.

Il magma quindi si avviava rapidamente verso le bocche effusive inferiori, che si mantenevano in costante attività, ma che, come ho accennato, hanno subito variazioni notevoli. Mi sembra assai facile render conto di queste variazioni, almeno delle principali.

Ritengo che al di sotto della spaccatura del Castello si siano formate varie gallerie, oltre quella visibile nettamente all'esterno. Ed anzi che sotto al Castello si siano avute varie fratture nelle quali si è incanalata la lava; una principalmente interessante, quella cioè più a W della grande frattura, e dalla quale si deve essere originata la lava delle colatine effimere laterali. Chiusa la frattura occidentale la lava deve aver cercato una via di uscita laterale, e l'ha trovata nella grande frattura che squarciava il monte e veniva all'esterno, anch'essa convogliando un fiume lavico. Da ciò le esplosioni inclinate dei primi giorni, certamente dovute ad una massa lavica che si trovava ad occidente della frattura. È logico che questa massa abbia dato proiezioni in maggior quantità, poichè essa era ostacolata nella sua libera uscita, e subiva dei rigurgiti forti. Ora questa massa eruttata alzò il labbro orientale del cono, e riuscì a ostacolare prima, e poi quasi a chiudere la bocca rispondente alla grande frattura principale. L'alternanza, da me ripetutamente notata nei primi giorni, tra la forza delle bocche orientali e quella delle occidentali sta a dimostrare questa lotta, nella quale soggiacquero le bocche orientali, che diminuirono di importanza gradatamente sino al giorno 11 aprile.

Intanto la frattura e la galleria parallela alla principale, dalle quali aveva origine la colata occidentale, vinti gli ostacoli, prendevano sempre più forza, e quasi tutta la lava usciva adunque da quel lato: mentre ad oriente, pur mantenendosi l'uscita di lava, questa era in minor quantità. Che il braccio lavico sotterraneo occidentale avesse maggior forza è dimostrato anche dalla presenza delle quattro bocche allineate dietro al cono principale e delle quali già ho parlato; bocche di cui è stata sempre fortissima l'attività.

In corrispondenza invece della frattura principale era il cratere 18 del mio rilevamento, molto ampio, e che forse serviva a sfogare una parte della tensione dei gas della seconda colata. Ma la sera del 12, per un rigurgito avvenuto nell' anfiteatro posto al di dietro del cono principale, il cratere 18 venne del tutto riempito e coperto da uno strato di lava scabrosa. Subito dopo la bocca orientale ricominciò a prender forza. Forse la chiusura del cratere retrostante aumentò la forza espansiva della colata inferiore. A questo però si aggiunse un fatto molto più importante: la diminuzione cioè nel livello della massa lavica. La somma di queste due cause fece sì che, dal giorno 11, il predominio nella emissione lavica passò nella bocca orientale inferiore, e quella occidentale andò a poco a poco a morire.

Un' altra osservazione va fatto rispetto al meccanismo di questa eruzione, e si riferisce non solo ai periodi di recrudescenza, che essa ha accusato nell' intera sua durata, ma anche e più alla normale recrudescenza pomeridiana, che si estendeva sino poco oltre la mezzanotte, per dar luogo poi ad un periodo di calma nelle primissime ore del mattino e nell' antimeriggio.

Le recrudescenze dell' intero periodo della eruzione furono dal 27 al 29 marzo, dal 3 al 5 aprile, dal 9 all' 11 aprile (che fu la più importante), e finalmente la sera del 13 aprile.

È indubitato che ha molta probabilità di esser vera l'ipotesi così espressa dall' Ing. Perret, per la recrudescenza del 9 aprile: " L'attività complessiva ha assunto la forma di una vera crisi, corrispondente alla favorevole fase luni-solare di congiunzione e di perigeo, con declinazione pure favorevole. „ Ma nello stesso modo non si possono spiegare le altre leggere e ripetute recrudescenze.

Come pure è abbastanza strana quella specie di marea, che periodicamente, ogni pomeriggio si notava al punto di emissione. L'aumento della attività esplosiva, che avveniva nelle ore pomeridiane, corrispondeva ad un aumento nella portata lavica, che continuava sino circa all' 1 o le 2 dopo mezzanotte, raggiungendo il suo massimo nelle prime ore notturne. Disgraziatamente non si poterono fare osservazioni accurate barometriche, che forse avrebbero potuto in qualche maniera essere interessanti.

LE FRATTURE SECONDARIE.

Oltre la grande frattura sulla quale si impiantò l' apparato eruttivo, altre numerosissime se ne formarono. Di queste talune assai piccole, che non furono visibili se non nei primi tempi, e che presto vennero nascoste dalle nevi, dai lapilli, dalle ceneri e più che altro dai movimenti del terreno. Altre invece molto maggiori sono visibili anche oggi: talune, poste nel lapillo, andranno certo gradualmente scomparendo, mentre permarranno quelle che interessano le rocce laviche antiche, compatte.

Tra le fratture che scomparvero rapidamente sono da notare quelle che si videro sino al 29 marzo presso ai M. Silvestri, delle quali scrisse per primo il Dott. Stella. Si trattava di spaccature e sprofondamenti di limitata dimensione, che erano diretti da N a S, e che la neve rese facilmente visibili: sparvero poi collo squaglio della neve, e non vennero difatti notati se non da me e dal De Fiore, che accompagnava il Dott. Stella nella sua escursione.

Altre piccole fratture si notavano nei primi giorni al Piano del Lago, le quali pure rapidamente scomparvero. Erano queste delle fratture dirette circa da E a W, che intersecavano le fratture maggiori con direzione su per giù meridiana e davano al Piano del

Lago l' aspetto di un grande scacchiere. Io credo che tali fratture trasversali abbiano avuto un valore limitato, e siano più da considerarsi come una conseguenza delle grandi fratture meridiane e relativo irregolare abbassamento delle superficie, che non come vere e proprie fratture dovute alla forza vulcanica.

Di molto maggiore interesse sono le grandi fratture del piano del Lago e della Montagnola.

Di esse sono segnate nella Carta geologica annessa (Tav. IX) le più importanti. Tra queste predominano due spaccature principali, distanti circa un 250 metri.

Quella che passa a pochi metri dal Rifugio Gemmellaro e che segue su per giù il percorso dei pali del telefono (fig. 10) interessa la massa rocciosa che forma la base del

Fig. 10. Frattura del Piano del Lago.—(Fot. PERRET.—Soc. sism.)

Piano del Lago (Tav. VI, Fig. 4). Da questa frattura l'ODDONE crede di aver avvertito la emissione di gas solfidrici, e da essa la sera del 24 mi è sembrato venissero dei bagliori di fiamma. Il PLATANIA (1) accenna a vapori d'acqua che uscivano da questa frattura. Uno scandaglio è arrivato sino alla profondità di 37 metri.

L' allineamento di questa frattura con quello dei crateri è abbastanza esatto, come risulta dalla figura 6 della Tav. VII.

Poco oltre il rifugio la direzione cambia un poco, precisamente nel punto a circa 2300 m. di quota, ove si ha la confluenza con una frattura che interessa la pendice occidentale della Montagnola, e che passa a circa un centinaio di metri dalla vetta della Montagnola stessa. Questa grande frattura, fiancheggiata da altre, e, come dissi, intersecata da altre minori si spinge sino quasi al cratere centrale. Nei primi giorni di aprile essa si notava come una crepa sottile a poca distanza ad est dell' Osservatorio etneo.

Una seconda frattura, parallela a quella inferiore, si ha sul fianco orientale della Montagnola circa un centinaio di metri più alta della prima. Questa frattura era visibile specialmente nei primi giorni di aprile a causa della neve, che appariva nettamente tagliata. Altre fratture su per giù parallele alla principale si hanno dirette a Monte Frumento, alla Torre del Filosofo e a traverso la Cisternazza dalla Valle del Bove. Quanto agli spostamenti in senso verticale essi hanno valori abbastanza diversi. Così lungo la Valle del Bove ed

(1) PLATANIA GAET. L' eruzione etnea del 1910. *Riv. geogr. it.* XVII, 8.

alla Cisternazza gli spostamenti vanno dai 20 ai 50 cm.; spostamenti che non arrivano ad un metro si hanno nei luoghi ove il Piano del Lago è tutto fratturato e sconvolto (fig. 11).

Fig. 11. Frattura nel Piano del Lago.—(Fot. PERRET.—Soc. sism.)

Ma sulla linea principale presso al Rifugio Gemmellaro lo spostamento arriva anche a 2 metri (fig. 12) e in un punto, fotografato dal De Fiore (fig. 13) lo spostamento raggiunge i tre metri.

Fig. 12. Fratture nel Piano del Lago presso il Rifugio Gemmellaro.—(Fot. PERRET.—Soc. sism.)

È difficile calcolare esattamente di quanto si sia sprofondato il piano del Lago per effetto di queste fratture. Tra le due principali, distanti circa 250 metri l'una dell'altra, e che si prolungano per oltre 1 Km., l'abbassamento medio può calcolarsi di m. 1. 50.

Meno le fratture che interessano le vecchie lave compatte, tutte le altre tendono rapidamente a scomparire. Per effetto di queste fratture del Piano del Lago, che certamente devono avere interessato la roccia profonda, ricoperta dal lapillo, si sono avute scosse locali di cui ebbe a risentire la suppellettile dell'Osservatorio.

Una parola merita ancora la frattura del Castellazzo, parallela alle bocche esplosive. Già il 6 aprile si notava un distacco dalla pendice del Castellazzo che tendeva a sprofondarsi nella grande frattura eruttiva.

Il 12 alla prima frattura se ne aggiungeva una seconda, cosicchè la pendice del Ca-

Fig. 13. Frattura nel Piano del Lago. —(Fot. DE FIORE).

stellazzo presentava l'esempio di una tipica faglia a scalinate; in miniatura, dacchè il rigetto verticale totale oltrepassava di poco i 5 metri.

IL MATERIALE ERUTTIVO.

Dalle bocche esplosive od effusive sono usciti materiali svariati, gaz e vapori; ceneri e sabbie; lapilli, scorie e bombe e finalmente lave. Passeremo rapidamente in rassegna questo materiale.

Gaz. — Come ho già fatto notare, caratteristica di questa eruzione è stata la quasi assoluta mancanza, sull'inizio, di vapor d'acqua. Questa constatazione di fatto ha certamente importanza per lo studio delle teorie varie sul vulcanismo, ed è tanto più notevole in quanto la eruzione abortita del 1908 diede una quantità grandissima di vapor d'acqua.

Il senso di asciuttore, di arsione che davano i gaz emessi dalle bocche e dalle lave durò per vari giorni: era ancora molto sensibile il 5 aprile presso le bocche inferiori. Invece le superiori emettevano allora abbondante vapore acqueo. Successivamente il vapor d'acqua andò crescendo, e nel maggio non si aveva quasi altra emissione se non di esso. Anzi talune delle bocche del I e II gruppo emettevano dei vapori a bassa temperatura e del tutto o quasi del tutto neutri.

Tra i gaz emessi predominavano l'anidride solforosa e l'acido cloridrico, entrambi benissimo riconoscibili anche ai loro caratteri organolettici. Di questi l'acido cloridrico predominava presso la lava, mentre ai crateri predominante era l' anidride solforosa.

Si osservarono anche, specialmente sull'ultimo, presso al cratere principale, dei densi fumi rutilanti simili all' ipoazotide, e com'essa eminentemente irritanti. Per quanto l'odorato fosse ormai reso ottuso dal lungo respirare quei vari gaz asfissianti, pur credei riconoscere in prevalenza l'acido cloridrico ed il cloro libero. Purtroppo la mancanza di osservazioni chimiche non ha permesso di indagare sugli altri gaz emessi durante la eruzione. Ed è cosa spiacevole, in quanto sono sicuro che ricerche accurate sui gaz, appunto in questa eruzione che ha avuto la caratteristica di esser diversa dall' altra per il suo asciuttore, avrebbero dato risultati importanti.

La presenza di fiamme, violaceo-azzurrognole, forse di idrogeno, non può negarsi; troppi di noi studiosi le hanno nettamente distinte. Ma quando vennero decise le analisi spettroscopiche era già troppo tardi, ed i risultati non corrisposero alla aspettativa.

Fumarole. — Le fumarole si impiantarono subito sul percorso della lava, e dopo il finire della eruzione in rispondenza delle bocche eruttive.

La mattina del 24 sul fronte della lava si erano già localizzate fumarole, che davano sublimazioni, bianche talune e gialle altre. Raccolsi subito i prodotti e rinvenni nelle sublimazioni bianche il cloruro ammonico prevalente misto a poco cloruro sodico: le sublimazioni gialle erano quasi esclusivamente cloruro ferrico. Col tempo ai crateri si ebbero magnifiche sublimazioni gialle, aranciate e rosse costituite da zolfo e da vari cloruri dei quali, come di tutti gli altri prodotti minerali, avrei molto gradito si fosse fatto lo studio completo da pubblicare in questa relazione. Ma fu impossibile.

Molto numerose ed attive erano le fumarole, che si impiantarono al grande campo lavico della Bottara. Esse si iniziarono sino dalle prime ore, e rimasero per lungo tempo anche dopo terminata l'eruzione. Nel maggio sotto alla grande intumescenza lavica (Tav. VIII fig. 6) una fumarola con efflorescenze bianche era ancora attivissima.

Sulle fumarole non vennero fatte ricerche molto numerose. Non ricordo infatti che alcuno ne abbia parlato espressamente nei vari lavori pubblicati su questa eruzione.

Nelle mie escursioni io mi limitai a poche osservazioni di temperatura, ed anche queste incompiute, poichè il mio termometro non segnava oltre ai 350°, e per talune fumarole la temperatura era assai maggiore.

Del resto la temperatura di esse era molto varia. Così le fumarole che emettevano solo vapor d'acqua, lungo il crepaccio a occidente dal cratere principale, segnavano appena 76° il 20 aprile. Ed in quell'epoca anche tutti i fumacchi dei crateri alti oltrepassavano di poco o di poco erano inferiori a quella temperatura. Naturalmente da queste fumarole non si originavano efflorescenze. Anche il vapore acqueo si manifestava quasi assolutamente neutro.

Mentre alle fumarole che davano efflorescenze la temperatura oltrepassava sempre i 100°. Così, nella seconda metà di aprile, una fumarola posta sulla colatella che risalì in senso inverso il M. Rinazzi segnava 192°: una seconda posta tra M. Faggi e M. Manfrè segnava 135°.

Ma queste non erano certo le temperature massime. Così, a poca distanza da M. Rinazzi, in una delle ultime colate poste tra Zacchineddu e Caprioleddu una fumarola asfissiante, quasi direi dall'alito ardente, fece, ad un tratto, salire il termometro a 350°.

Era un fatto interessante quello che si manifestava in vari punti della colata per cui due fumarole poste a pochi metri di distanza una dall'altra accusavano temperature diversissime. Così potei giungere, il 19 aprile, a due fumarole situate sul campo lavico che ricopriva la Casa del Bosco, di cui una dava efflorescenze bianche e segnava 125°, mentre la seconda dava efflorescenze gialle e mandava, in pochi secondi, il termometro a 350°. E le due fumarole erano così vicine, che le efflorescenze bianche dell'una si confondevano con quelle gialle dell'altra.

Si sarebbe potuto credere che le fumarole con cloruri alcalini, ad efflorescenze bianche, avessero temperature inferiori alle altre. E questo avveniva per un certo numero di fumarole osservate. Ma la regola non era generale, poichè in corrispondenza delle colate di M. Sona trovavasi una fumarola con efflorescenze bianche alcaline, la quale pure accusò una temperatura superiore ai 350°.

Nell'ultimo terzo di aprile ai crateri non si avevano più che pennacchi bianchi. Questi accennavano una netta intermittenza nell' emissione del vapore. Ed era anche notevole il fatto osservato, specialmente il 21 aprile, che fumavano solo e fortemente i crateri dal Diavolo a Tacca Albanelli, mentre la grande frattura (VI) ed il cratere inferiore (VII) non avevano emissione di vapore acqueo.

Tali fumarole aumentavano naturalmente l'emissione dei vapori, specialmente acquei, nei periodi di tempo cattivo, o quando vi era accenno di un cambiamento di stagione. E, per il ben noto fenomeno delle condensazioni del vapor acqueo in determinate circostanze, era facile produrre dei pennacchi o aumentarne le colonne, gettando nell'interno dei crateri degli oggetti incendiati, come giornali o piccoli fasci di sarmenti.

Una spiegazione di questa grande quantità di gaz ci vien facilmente se notiamo il carattere di questa eruzione, tipica per la grande fluidità della lava. Difatti malagevolmente si sprigionano i gaz da una lava poco fluida, mentre, quando la fluidità è grande, è facile la fuoruscita dei gaz.

La presenza dei due gaz acidi rendeva difficile e spesso penosa la respirazione nei pressi delle bocche e della lava: a dirittura soffocante era l'aria quando disgraziatamente avveniva qualche colpo di vento contrario. L'effetto di questi acidi si sentiva anche a distanza notevole. Così il 5 aprile già a M. Nero Zappini i muli tossivano e rifiutavano di procedere.

Vapori e gaz si svolgevano in generale in ampie volute, ma si è dato anche il caso che il fumo abbia preso la forma regolare di anello, quale è quello figurato dall'Ing. Perret e riprodotto nella fig. 14.

Fig. 14. Emissione di gas a forma di anello. (Fot. PERRET.—Riv. geogr.)

Ceneri e Sabbie.—Ceneri e sabbie furono emesse prevalentemente dai crateri superiori e più specialmente dai gruppi I a III. Ma sabbia e cenere vennero emesse pure dal Diavolo (IV), come pure il 29 e 30 marzo si ebbero piogge di cenere e sabbia anche dal V.

Per quanto prevalentemente emettesse materiale lavico, scorie e bombe, anche dal cratere inferiore si ebbero emissioni di sabbia, specialmente nei primi giorni della eruzione. Ma potei notare emissioni di sabbia il 28 e 29 marzo, ed anche il 6-7 aprile.

Le sabbie sono in generale di un bel colore nero azzurrino come polvere pirica nera. Le ceneri invece sono grigie o giallastre, talmente fini che quasi sono impalpabili.

Nei primissimi giorni le ceneri predominavano sulla sabbia. Dopo predominarono invece le sabbie. Sempre però in proporzioni limitatissime, tanto che si può considerare come caratteristica di questa eruzione la grandissima povertà di sabbia e più ancora di ceneri.

E questo è un fatto facile a spiegarsi quando si consideri come limitatissima sia stata la fratturazione della roccia, e la sua conseguente polverizzazione, avendosi già fatta

la strada all'emissione della lava per effetto delle grandi fratture preesistenti alla eruzione.

Dalle ricerche di Oddone e di Trovato-Castorina risulta che sabbia e ceneri erano radioattive.

Lapilli, scorie e bombe. — Poichè caratteristica di questa eruzione è stata la scarsità di deiezioni, pochissimo materiale lapillare e scoriaceo venne emesso. Del resto lapilli e scorie non presentavano grandi diversità da quelli comunemente noti. È però da notare la vivace lucentezza metallica del materiale scoriaceo, specialmente delle scorie emesse verso la fine della eruzione. Sembrava che una vernice, iridescente come nell'oligisto dell'Elba, rivestisse il materiale di lapilli e scorie emesse dalle varie bocche inferiori.

Nei periodi dell'eruzione le bocche superiori emisero varie scorie, che essendo molto pastose si unirono ai trabocchi lavici, e formarono i piccoli conetti che distinguono queste bocche alte. Scorie molto pastose furono emesse dalle bocche del V gruppo, dacchè le loro pareti sono come intonacate di grosse focacce laviche.

Le dimensioni del materiare scoriaceo sono molto variabili: da blocchetti grossi come una mela si arriva a masse di scoria, emesse specialmente dal cratere principale, grandi come un melone e più.

Talvolta questo materiale ha preso la forma di bomba (Tav. VIII, fig. 2). Ma è notevole il piccolo numero di esse: quelle poche raccolte e notate avevano piccole dimensioni. Sul finire dell'eruzione, il 9 aprile, le bocche inferiori emettevano bombe piccolissime, che di rado oltrepassavano i 20 cm. di diametro. Ma non mancarono anche bombe molto grandi. Grandissimi pure furono i blocchi emessi, specialmente dal Diavolo, di cui è un esempio quello figurato nella fig. 1 della Tav. VIII. Esso venne lanciato incandescente ma non plastico, tanto che non si deformò, ma si esfoliò esternamente, lasciando cadere dei brandelli, che si sono disseminati attorno. Ma parecchi blocchi vennero emessi del tutto fluidi; difatti essi si presentano convessi inferiormente, al contatto cioè col suolo o colla neve e chiomati, quasi vetrosi in alto.

È notevole anche la emissione di materiale antico, che si verificò in quasi tutte le bocche.

Come già venne notato per altre eruzioni etnee sono stati numerosi i proietti di arenaria, rivestiti in tutto o in parte da lava recente. L'arenaria accusa una forte cottura, tanto che in taluni punti si ha un vetro leggero quarzoso. Tutte le bombe con inclusioni di arenarie hanno l'aspetto tipico della " crosta di pane " (Tav. VIII fig. 3). Ma di queste bombe e della loro natura petrografica sarà parlato più estesamente nella parte di questa memoria destinata allo studio litologico del materiale eruttato.

Lava. — Della natura petrografica della lava verrà pure trattato estesamente nella parte litologica. Mi limiterò quindi alle semplici osservazioni macroscopiche fatte sulle varie colate al momento della emissione e poco dopo il raffreddamento.

Va intanto notato come la lava della colata superiore, di Tacca Albanelli, sia eminentemente vetrosa: ciò dipende certo dalla presenza della neve, che ha rapidamente raffreddato il magma.

Del resto i vari modi di raffreddamento hanno dato origine a svariati aspetti nella lava. Così è interessante vedere la sezione del fiume lavico presso al suo punto di uscita nei dintorni della Cantoniera.

Il filone lavico, che durò a scorrere sino al fine della eruzione, è difatti incassato in

una massa lavica compatta, dalle pareti di picco, lustrate, quasi verniciate (fig. 15), e queste pareti incassanti, compatte sono a loro volta comprese tra due argini morenici costituiti del materiale scoriaceo dovuto alla prima espansione lavica.

Fig. 15. Il filone lavico presso l' origine.—(Fot. PERRET).

Anche il tipo della lava è diverso. Quella del filone centrale di ultima emissione è nera, molto scoriacea, nettamente porfirica con bei cristalli e splendore metallico bruno. Le incassanti, deposte in periodo intermedio, sono tipicamente a corde, fratturate da rade e grandi fratture. La struttura vetrosa è predominante.

Del resto le lave, come risulterà dallo studio petrografico, sono state abbastanza diverse nei vari tempi e nei vari luoghi. Le diversità maggiori si notano ad esempio tra le lave della ultima propaggine alta, come quella ad occidente di M. Faggi e le prime lave raccolte a M. Sona ed a S. Leo poche ore dopo l'inizio della eruzione.

Sulla radioelettricità delle lave di questa eruzione mi è grato comunicare in appendice la tabella, che cortesemente il Prof. PIUTTI pone a nostra disposizione.

Le lave vennero inviate al Prof. PIUTTI dal Prof. RICCÒ. Della cortese comunicazione rendo qui al Prof. PIUTTI sentite grazie.

MOVIMENTO DELLE LAVE.

Il modo come le lave fuse uscivano e si movevano presenta le più notabili somiglianze con l' acqua. Somiglianze che possono facilmente comprendersi quando si pensi alla enorme fluidità della lava stessa.

Anche il rumore del torrente lavico presso la Cantoniera era identico a quello di un torrente alpino veloce. Il fruscío caratteristico dell' acqua corrente era sostituito da quello dovuto probabilmente alla rottura dei minuti cristallini che andavano formandosi alla superficie della massa lavica incandescente.

Anche alle bocche eruttive, quando cominciò a diminuire l' assordante concerto di boati e di scoppi, il rumore della lava pareva quello di una immensa caldaia in ebullizione.

Il corso del fiume lavico poi colle sue terrazzature (Tav. VIII, fig. 4) nettamente segnato da un cordone di materiale conglomeratico, e la grande cascata di M. Faggi riproducevano in tutto e per tutto l'andamento di un corso d'acqua.

Più lontano dal centro eruttivo le somiglianze coi fiumi cedevano il posto alle somiglianze coi ghiacciai. Intanto la cascata di M. Faggi, quando l'eruzione cominciò a calmarsi, prese l'aspetto di una caduta di ghiacciaio. Si trattava di fatti di una materia plastica, vischiosa che cadeva, non fratturandosi in seracchi, ma assumendo quell'aspetto di pelle di ippopotamo che molto spesso pure il ghiaccio assume. Tipiche forme di morene si sono anche formate nel percorso della corrente. Si comprende che tali morene sono esclusivamente laterali. Non avendosi avuto fenomeni di ritiro, che sono impossibili, mancano necessariamente morene frontali. Anche l'origine di tali argini moreniformi, di cui è tipico l'esempio figurato nella fig. 16, è diversa da quella delle vere morene. Non si tratta difatti di materiale asportato alle cime e deposto dopo il trasporto a valle, ma solamente della porzione esterna, rapidamente raffreddata e divenuta scoriacea, della colata stessa.

Fig. 16. Argine moreniforme della colata. (Fot. PERRET.—Soc. sism.)

Anche le strie nere, che si notavano nel corso incandescende della lava verso la sua porzione mediana, somigliavano a tipiche morene. Come già ho accennato, tali strie scure derivavano da porzioni più fredde, in rispondenza agli speroni rocciosi che separavano all'inizio le varie colate.

VELOCITÀ DELLE LAVE.

Sulla velocità delle lave si sono dette inesattezze non lievi a causa dell'influenza soggettiva del fenomeno. Moltissimi hanno, in piena buona fede ma sotto l'effetto dello spavento, dato indicazioni di velocità a dirittura straordinarie, specialmente quando si riferivano al fronte della colata. Così ad esempio parecchi hanno indicato come velocità normali le velocità massime ed eccezionali di qualche determinato punto del fronte della colata.

Infatti occorre tener nettamente distinte la velocità, che in taluni punti assumeva la colata e specialmente la corrente fluida, il filone di lava, e la velocità generale di avanzamento di tutta la grande massa della colata, che si estendeva nel piano.

Cominciamo a dire due parole sulla velocità del filone e su quelle locali ed eccezionali di taluni punti.

La massima velocità riscontrata e controllata con esattezza da me presso la Cantoniera è stata di cinque metri al minuto secondo. La ho riscontrata nei primi giorni della eruzione non solo, ma anche la sera del 12 aprile, poco prima che la eruzione cessasse,

allo sbocco del braccio lavico orientale, che si riformò appunto quella sera, e che rapidamente esaurì il materiale lavico ancora accumulato. Questa velocità veramente enorme, e che è in rapporto colla grandissima fluidità che aveva la lava, scorrente col fruscío e lo ondeggiamento di un torrente alpino, non si manteneva che per pochi metri dopo l'uscita. Calava poi rapidamente ad un metro al secondo. Aumentava di nuovo alla mirabile cascata di M. Faggi, sinchè essa si mantenne: infatti potei misurare alla cascata una velocità di circa un metro e mezzo al secondo. Dopo M. Faggi non era più visibile che per poco spazio una vera e propria corrente.

Parecchi altri hanno dato varie indicazioni su queste velocità locali. Così ad esempio il Platania accenna a velocità superiori anche a 5 m. al secondo, nel filone fluido presso la Cantoniera. Ora, se non vi è stato un eccesso di valutazione da parte del Prof. Platania, il quale ha eseguito le sue osservazioni sempre durante la mia permanenza alla Cantoniera, si deve certamente esser trattato di un momento eccezionale. Poichè ripetute ricerche, controllate con traguardi e punti di riferimento misurati poi accuratamente ad eruzione finita, mi hanno sempre dato come velocità *massima*, specialmente verso sera, i 5 m. al secondo; mentre normalmente si andava a qualcosa meno. Anche Oddone, che fece le sue misurazioni in mia compagnia, si è accordato sul massimo di 5 metri per il torrente scaturito dalla bocchetta superiore la sera del 12 aprile.

Non può avere interesse riportare qui le varie cifre da altri indicate, e di cui le principali sono date dal De Fiore nel suo già citato opuscolo (pag. 21). Risulta da esse che si sono avute tutte le velocità possibili, da pochi metri all'ora sino a parecchi metri al minuto, a seconda del periodo e della posizione ove le osservazioni sembrano fatte.

Altra cosa è, come ho accennato, la velocità generale di avanzamento della colata principale. Questo avanzamento del resto può dividersi in due ben distinti periodi : quello iniziale cioè, sino allo sbocco della lava nella Piana di S. Leo, e quello successivo.

Nella sezione annessa alla Carta geologica ho segnato, con la maggior possibile esattezza, il punto a cui il fronte lavico era arrivato: pel periodo iniziale segnando l'ora, per il periodo successivo solamente il giorno.

Siccome è abbastanza esattamente nota l'ora nella quale la prima colata lavica raggiunse la Casa del Bosco (23 marzo ore 14), e quella nella quale sboccò nella Piana di S. Leo (1), così è facile vedere la velocità iniziale. Dalle ulteriori osservazioni, che sono segnate nella mia sezione, si riesce poi ad indicare la piccola velocità che la lava ebbe negli ultimi giorni.

Nel seguente prospetto è indicata questa velocità:

Dal centro eruttivo a Casa del Bosco

Distanza km. 3. Ore impiegate 6 — Velocità oraria m. 500

Da Casa del Bosco alla Stretta di S. Leo-Rinazzi

Distanza km. 2. Ore impiegate 9 — Velocità oraria m. 230

Dalla Stretta alla Piana S. Leo (Vigna Maugeri)

Distanza km. 2. Ore impiegate 12 — Velocità oraria m. 165

Da questo punto cessando la forte pendenza, e la colata potendosi espandere liberamente, la velocità diminuisce subito.

(1) Stella assume un periodo molto più breve per lo sbocco a S. Leo: ma deve trattarsi di una falsa notizia. La piana di S. Leo venne invasa la mattina del 24, sotto i miei occhi.

Infatti abbiamo dal 24 al 25 un avanzamento di m. 1.500 in oltre 24 ore, che porta una velocità di circa m. 60 all' ora.

Dal 25 al 26 l' avanzamento è di soli m. 500; il che dà una velocità oraria di poco più che 20 m.

Dal 26 al 31 marzo, l' avanzamento è pure di 500 metri; il che porta alla piccola velocità oraria di m. 4-5.

Finalmente l' ultimo chilometro è percorso in 16 giorni, cioè con una velocità di appena m. 2,30 all' ora.

Ma giova far notare che le cifre si riferiscono al braccio làvico principale, che già distava oltre 10 km. dalla sorgente lavica. I bracci secondari, e provvidenziali per Borello, di M. Sona e di Fusara, avevano una velocità molto maggiore, che può calcolarsi simile a quella del braccio principale dal 25 al 31 marzo.

EFFETTI DINAMICI DELLA LAVA.

È noto che molto si è discusso se la lava agisce o no meccanicamente. È naturale, dopo quanto ho osservato sopra rispetto alla somiglianza del corso lavico con un corso d' acqua ed un ghiacciaio, che anche dalla lava si debbano avere effetti dinamici. Essi sono però inferiori a quanto potrebbe a prima vista supporsi. Premetto intanto che non son riuscito a vedere nessun escavo diretto di solchi, come ha osservato il Lacroix per l' eruzione etnea del 1908.

Era forse possibile supporre che l' abbassamento e relativa terrazzatura del filone lavico dovesse riportarsi ad un fenomeno meccanico di escavazione del proprio letto. E sembra che Oddone inclini a ritenere giusta questa ipotesi.

Ma ciò credo di potere risolutamente escludere. L' abbassamento e relativa terrazzatura non sono altro che indici della diminuita emissione lavica e della conseguente riduzione del filone corrente.

Anche la lustratura delle pareti incassanti il filone, come pure quella molto netta che si notava alla cascata di M. Faggi, potrebbe credersi dovuta ad una vera e propria lisciatura meccanica della massa lavica strusciante sulla roccia incassante, analogamente a quanto avviene nei ghiacciai. Non posso escludere che fenomeni simili possano essersi prodotti anche in questa eruzione. Io non ne ho veduto traccia. Posso però assicurare, per avervi assistito a pochi metri di distanza, che la lava incandescente spalmava la roccia incassante, e vi si raffreddava nelle sue frequenti oscillazioni di livello. Questa patina lavica ha un aspetto vetroso, lucido, che può appunto far credere si tratti di una lisciatura meccanica.

È avvenuto che la corrente lavica abbia strappato e trasportato grossi blocchi trovati sul suo percorso; specialmente presso l' inizio della colata. Così, la sera del 6 aprile la grande, alta parete scoriacea che separava le due colate, e dava origine alla morena mediana, venne minata dalla corrente orientale, che vi batteva contro, e in parte asportata. Ma anche questa volta si tratta di un fenomeno più complesso. Infatti potei notare come la corrente lavica, che aveva aumentato notabilmente la sua portata e la sua temperatura, oltre al battere di sghembo contro l' ostacolo penetrava nelle cavità della massa scoriacea, e poco alla volta la riscaldava. Vidi infatti poco a poco la vecchia lava della parete divenir rossiccia, poi sempre più incandescente, avvicinandosi alla fusione. Allora la parte superiore della massa cominciò ad accusare un traballamento, ed in pochi minuti, la fusione della

lava essendo compiuta, tutta la parete rovinava e veniva trascinata dal rapido fiume lavico.

Anche gli alberi che venivano fluitati dalla corrente nei suoi ultimi tratti venivano prima bruciati al piede, come è ben noto di varie eruzioni. Ma non tutti. Così ho veduto alberi strappati dalla forza della corrente, insieme alle loro radici ed al terreno attorno, e trasportati lontano. Nella fig. 5 della Tav. VIII è appunto riprodotto uno di questi alberi, strappato dal terreno per effetto della azione meccanica della corrente lavica.

Ho pure veduto smottamenti di terra dovuti a spinte della lava corrente, che asportava delle porzioni di terreno lungo le sue rive.

Ricorderò infine il vero e proprio sollevamento di terreno con cespugli di *Astragalus* al quale ho già accennato, e che si è verificato nei dicchi occidentali terminali.

In conclusione quindi avvengono veri e propri fenomeni di azione meccanica dovuti alla lava, sia al punto di emissione sia durante il percorso, ma tali azioni sono piccole in confronto a quelle di altri agenti esterni naturali.

TEMPERATURA.

Anche rispetto alla temperatura della lava non vi è molto accordo, non essendo state eseguite osservazioni di accuratezza ineccepibile. L'Ing. Perret assicura aver misurato con strumenti esatti la temperatura della lava in vari punti. Ma sino ad oggi non è apparsa alcuna notizia in proposito.

Ricerche dirette abbastanza accurate ha fatte, anche in mia presenza, l'Ing. Oddone, e ne ha dato conto nella sua memoria.

Il primo però a fare ricerche dirette è stato il De Fiore in compagnia del D.r Stella Starrabba. Questi stabilirono, in base alla fusione dei filamenti metallici, che la temperatura fosse superiore a 1100° e prossima ai 1350° : successivamente il De Fiore si mantenne sulla cifra di 1200°.

A temperature così alte si oppose il Sabatini, (1) che, ricorrendo a temperatura di fusione di vari minerali che egli riconobbe nella lava, stimò la temperatura della lava inferiore ai 1100°, osservando anche la poca esattezza del metodo della fusione dei filamenti metallici.

Oddone ricorse ad un pirometro ad assorbimento che, da accurate ricerche di controllo, gli risultò assai esatto. Le osservazioni, che feci io pure in compagnia di Oddone, erano facili ed accurate, ed io ritengo che questo pirometro ottico ad assorbimento possa rendere ottimi servigi a questo scopo.

Dalle osservazioni di Oddone risultò che la temperatura delle lave raggiunse i 1200° circa, confermandosi così i primi dati di Stella e di De Fiore.

Queste temperature sono superiori a quelle indicate sin ora per l'Etna, il Bartoli avendo determinato come massimo, durante l'eruzione del 1892, la temperatura di 1060°. Ma evidentemente la temperatura delle lave attuali deve essere stata maggiore che non quella delle lave del 1892. E questo risulta e dalla molto maggiore fluidità delle lave stesse, e dal loro nettissimo colore bianco incandescente, che non si notava così spiccato durante la eruzione del 1892.

---

(1) SABATINI V. L'eruzione dell'Etna del marzo-aprile 1910 — *Bull. R. Com. geol. it.* 5, I, 1.

In conclusione possiamo ritenere che la massima temperatura della lava durante l'attuale eruzione sia compresa tra i 1100° ed i 1200°.

ANDAMENTO ED ESTENSIONE DELLE COLATE.

Le colate laviche, come già ho accennato, furono parecchie. Talune furono colate effimere, che si limitarono a scorrere nelle poche ore susseguenti all'inizio della eruzione: altre si produssero alla fine dell'eruzione stessa per accavallamento di nuovo materiale a quello già raffreddato della colata principale.

Tra le colate effimere dei primi giorni, oltre a quelle importanti e già ricordate della Tacca Albanelli, sono interessanti le piccole colate emesse dalle numerose bocchette situate ad occidente del cratere inferiore. Tra queste bocche la principale è quella figurata nella fig. 4 della Tav. VII.

Da queste bocchette laterali uscirono varie colatine di poca larghezza e di minimo spessore che presto si arrestarono, o si fusero insieme anastomosandosi (fig. 17) per andare poi a perdersi nella grande corrente principale.

Fig. 17. Le colate effimere e il loro andamento.
(Fot. PERRET—Riv. geogr.)

Di queste colatine effimere la più occidentale ha una larghezza massima di 15 m. Seguiva una piccola d a g a l a di circa 50 m. di larghezza. La colata successiva pure misuravano 15 m. di larghezza, e ad essa segue una nuova dagala di circa 70 m., dopo la quale si trova la corrente principale.

Questa dapprima si presentava tutta coperta di fumi, che ne indicavano chiaramente il percorso sinuoso tra mezzo alle collinette ed ai rilievi che ne determinavano il cammino (fig. 18).

Più lontano dal centro eruttivo la colata presentava meno vapori, era tutta nera, mostrando appena da qualche fenditura la lava incandescente interna. Si estendeva ondulata ed irregolare al disopra dei piani coltivati, come una massa vischiosa rovesciata da un recipiente. I suoi margini tramandavano calore, ma non così forte da non potervisi avvicinare senza soverchia molestia (fig. 19).

La disposizione più o meno regolare di queste colate sul terreno era poi modificata dagli arresti, ai quali già abbiamo accennato.

L'aspetto di insieme della colata veduta di profilo è rappresentato ottimamente nel disegno del TAFFARA riprodotto nella Tav. II. In proiezione verticale apparisce chiaro nella cartina geologica annessa. Su questa ho creduto utile segnare colla maggior possibile precisione e con diversi colori anche le colate del 1883-1886 e del 1892 per poter fare un confronto tra le varie colate.

Questo rilevamento mi ha permesso di misurare l'area invasa dalle lave.

La misurazione dell' area è stata fatta mediante un planimetro Amsler molto esatto, ed in seguito alla media di tre misurazioni, che del resto hanno sempre differito di una o due unità.

Fig. 18. Percorso della colata principale. — (Fot. SABATINI. — Uff. geol. it.)

I risultati a cui sono giunto sono i seguenti.

Estensione totale della colata principale (escluse quindi le due piccole colate a Volta di Girolamo ed a Tacca della Rena) mq. 5 076.000.

Fig. 19. Il percorso della colata principale il 5 aprile. — (Fot. PERRET. — Soc. sism.)

Un confronto colle eruzioni precedenti, le cui colate ho pure misurato colla massima possibile esattezza, ha dato i seguenti risultati :

Estensione della colata 1883-1886	Mq. 5.940.000
Estensione della colata 1892	„ 12.285.000

Come estensione quindi la attuale colata è inferiore alle due precedenti, ma solo di poco a quella del 1886.

Un fenomeno interessante dell'attuale colata, e che è stato di grandissimo danno alle

campagne, è che essa ha invaso, ha *rubato*, come pittorescamente dicono gli abitanti della Montagna, quasi tutta buona terra, senza addossarsi, se non in minima parte, alle primitive colate. Ho voluto fare anche questa misurazione, e sono giunto ai risultati seguenti:

Area del 1892 a comune con quella del 1886	Mq. 2.565.000
Area del 1910 a comune con quelle 1886-1892	„ 756.000

Cosicchè effettivamente l'area di terra buona invasa dalla colata del 1892 si riduce a Mq. 9.720.000, e quella invasa in quest'anno è ridotta solo a Mq. 4.320.000.

È facile dunque vedere il danno apportato ai disgraziati territori di Nicolosi e di Belpasso dalle tre ultime eruzioni. Infatti se sommiamo le tre cifre seguenti arriviamo a circa 2000 ettari di terreno, per gran parte ottimo, perduto per sempre alla cultura dei pometi e della vigna.

Area invasa nel 1883-1886	Mq. 5.740.000
Area nuova invasa nel 1882	„ 9.720.000
Area nuova invasa nel 1910	„ 4.320.000
TOTALE	Mq. 19.980.000

E di questi 2000 ettari oltre 400 appartengono al territorio di Belpasso, mentre circa 1600 spettano a Nicolosi.

Ma un'altra cosa m'interessa di far notare, poichè è questa una caratteristica della attuale eruzione, e cioè la grande massa di lava eruttata nei primi tempi, che dava a credere ad una eruzione più imponente di quello che fortunatamente non fu.

Da miei calcoli risulta che nelle prime sei ore la lava si stese per mq. 513.000. Dopo 13 ore l'area invasa raggiungeva mq. 1.107.000, e finalmente dopo 24 ore l'area invasa era di mq. 2.092.000.

La mattina dopo l'eruzione quindi si può dire, che già era invasa quasi una metà dell'area totale. Nei giorni successivi l'invasione si ridusse notevolmente, e crebbe invece in proporzione maggiore il volume per l'addossamento delle nuove lave alle precedenti.

VOLUME DEL MATERIALE EMESSO.

Caratteristica di questa eruzione è stata la quasi assoluta mancanza di materiale dovuto ad esplosioni; di modo che i coni formatisi hanno un volume di poche migliaia di metri cubi.

Viceversa molto grande è stata la quantità di lava emessa. Ed interessante è anche notare come, nei primi tempi della eruzione, la massa eruttata fosse grandissima e tale da far credere ad una eruzione assai più imponente di quella realmente avvenuta, come ho detto sopra.

Feci dei calcoli sommari, abbastanza accurati però, e basati su due fatti: l'estensione e lo spessore da un lato; la portata della bocca effusiva dall'altro. Questi due dati conducevano a risultati abbastanza corrispondenti, e perciò non credo di fare un'asserzione gratuita asserendo le cifre seguenti.

Dai miei calcoli adunque risulta che nelle prime sei ore la lava essendosi estesa, come abbiamo veduto, per oltre 500.000 mq. rappresentava un volume di circa 2 milioni di metri cubi. Dopo tredici ore, l'area invasa oltrepassando il milione di mq., il volume po-

teva ritenersi uguale a milioni 4 $^1/_2$ di metri cubi. Finalmente dopo ventiquattro ore, il volume raggiungeva i nove milioni di mc. Cioè circa un settimo del volume totale della lava emessa.

Il calcolo del volume totale è stato più difficile. Il controllo della portata, divenuta molto irregolare, mi mancava del tutto. E perciò ho dovuto riferirmi solo all'estensione della colata ed alla sua altezza media. La determinazione di questa altezza è stato un compito abbastanza difficile.

Ad esempio si può con sufficiente approssimazione giudicare dell' altezza della colata, dopochè essa cominciò ad estendersi nel piano di S. Leo, a Fusara, verso M. Elici ecc. Ma assai più difficile è di avere dati attendibili sulla altezza delle lave a nord di M. Rinazzi, a M. Sona, a M. Faggi ove si hanno imponenti masse, che si sono addossate, accavallate in una maniera paurosa e strana.

Qui il calcolo della altezza è molto arduo. Se ci sono potuto giungere si deve in modo speciale all'aver avuto la fortuna di aver assistito alla prima invasione della lava in questo punto, la mattina del ventiquattro marzo, poche ore dopo l' inizio della eruzione. Ho potuto così ricordare dei buoni punti di riferimento. Lo stesso potei fare per la stretta di S. Leo-M. Rinazzi, dove la lava ha raggiunto il massimo del suo spessore, che in taluni punti non è certo inferiore ai 100 metri.

Anche di grande aiuto mi è stata la guida Domenico Caruso praticissimo del paese, che mi ha sempre costantemente seguito nelle mie escursioni. In parecchi punti ho potuto ricorrere alla misura diretta mediante corde metrate. Son riuscito così a dividere l'area occupata dalla lava in varie porzioni di differente altezza media. Ho misurato le singole aree e moltiplicandole per l'altezza media ho ottenuto una cubatura, che si avvicina ai sessantacinque milioni di metri cubi.

La cifra è abbastanza rispettabile, e raggiunge quasi quella calcolata per la eruzione 1886. Ed è logico. Difatti se la eruzione del 1886 ebbe, come area, una estensione maggiore, la media altezza della lava fu inferiore a quella attuale.

A cifra molto minore giunge il Sabatini. Ma va osservato che egli giunse ad eruzione iniziata da qualche tempo, e se ne andò prima che l'eruzione terminasse. Le sue indicazioni quindi non hanno un valore molto grande.

Oddone tentò il calcolo del volume in via indiretta, mediante un calcolo di portata; giusto come io aveva fatto nei primi giorni dell'eruzione. L' Oddone arriva così alla cifra di 60 milioni di mc., che, come si vede, non differisce gran che dalla mia.

Nella sezione annessa alla carta geologica ho creduto bene di segnare, mediante coloritura della linea di contorno della sezione, lo spessore approssimativo della colata lavica. In tal modo, ponendo vicina la carta che segna la estensione orizzontale e la sezione che indica lo spessore della colata lavica nei vari punti, è facile farsi un concetto approssimativo del volume di essa.

MORFOLOGIA DELLE COLATE.

Dalle precedenti osservazioni sono risultate sufficienti indicazioni rispetto alla morfologia delle colate, e non starò qui a ripetermi.

Mi limiterò solo ad accennare alle magnifiche lave in deriva, che si notavano al di là di M. Faggi prima di M. S. Leo. Quivi si aveva, nei primi giorni della eruzione, quel fe-

nomeno così impressionante delle colline mobili. Era una massa, larga centinaia di metri, in lento movimento, quasi di ondulazione, che scorreva lentamente sullo sfondo immobile del paesaggio, come se si fosse trattato di un immane scenario, che la mano di un macchinista titanico ponesse in moto.

Di tali creste laviche ha riprodotte alcune interessanti figure, dovute al pittore Pocek, il Sabatini nel suo già citato lavoro.

Anche interessanti sono state le intumescenze laviche, talvolta così potenti da dare origine a vere e proprie colline tondeggianti come mammelloni, della altezza, sul filone lavico, di una ventina di metri, come quella del Piano Bottara figurata nella Tav. VIII, fig. 6.

Che si trattasse di vero e proprio arresto di lava lo si deduce dal fatto, che talvolta questi mammelloni crepavano, e ne fuorusciva della lava ancora fluida ed incandescente.

Il fenomeno di questi mammelloni non è frequente all'Etna, ma nemmeno è stato, come taluni hanno detto, esclusivo di questa eruzione.

Per esempio colline attondate di tal fatta si notano anche nella colata del 1892; così oltre gli Altarelli, su per giù all' altezza di M. Fusara.

FENOMENI METEOROLOGICI CHE ACCOMPAGNARONO L' INIZIO DELL'ERUZIONE.

Poco dopo il principio della eruzione la Montagna si nascose tra le nubi ed una violenta burrasca si scatenò verso l' alto. Data la stagione abbastanza arretrata questo fatto non è strano, e non va connesso, se non molto in via indiretta, alla eruzione.

Un fenomeno invece coll' eruzione in immediato rapporto, era rappresentato dai turbini di vento, i *folletti*, come li chiamano all' Etna.

Essi si manifestarono però solo dopo che il fiume lavico ebbe preso grande sviluppo. E vennero osservati prevalentemente nel mattino del 24. Non da per tutto si manifestavano questi turbini, vere e proprie trombe cicloniche, ma si localizzarono in certi punti, ove la morfologia della regione circostante determinava un afflusso di correnti aeree, richiamata dal grande calore della corrente lavica.

Così folletti violentissimi e quasi continui si avevano alla stretta di S. Leo e poco oltre essa. La tromba mulinando portava in aria la cenere calda ed anche qualche minuto lapillo strappato alla superfice della lava. E dove i mulinelli erano più forti venivano sollevati e sbattuti fasci di sarmenti e anche di pali, e persino uomini. Il Prof. Riccò ed io ne sappiamo qualcosa.

Del resto violentissimo era il vento nelle prime ore dopo l' eruzione, presso al fiume lavico, anche se non prendeva il tipo ciclonico. Bisognava talvolta tenersi fortemente aggrappati alle rocce per non essere strappati e scagliati violentemente a terra.

Col tempo, raffreddandosi la superficie lavica, non si ebbero più i forti disquilibri di temperatura, e quindi anche le correnti d' aria tornarono abbastanza regolari.

È perciò che il prof. Oddone osserva come egli non abbia veduto moti vorticosi dell'aria, dei quali aveva sentito parlare. E difatti nell'epoca della permanenza di Oddone alla Cantoniera, vale a dire sugli ultimi della eruzione, tali moti vorticosi erano del tutto cessati.

LA NEVE.

Interessanti sono stati i fenomeni presentati dalla neve in rapporto alla eruzione. E prima di tutto il fenomeno ben noto, ma pur sempre strano ed interessante, di vedere la

lava incandescente e le bocche fumanti a pochi metri, talvolta a pochi decimetri, dalla bianca copertura di neve.

Verso la Volta di Gerolamo (fig. 20) il crepaccio fumante era circondato da declivi nevosi; alla Tacca Albanelli, sulla parete a picco della tacca di neve, si estendevano scorie, lapilli e piccole colatine a ricoprirla.

Fig. 20. Le bocche eruttive e la neve a Volta Girolamo (Fot. PERRET. — Soc. sism.)

Quando la lava fluida veniva a contatto colla neve, in generale si solidificava rapidamente in masse molto vetrose, come nelle colate di Tacca Albanelli. Ma non di rado reagiva coll'acqua fusa e dava origine a piccole manifestazioni eruttive secondarie.

La neve poi si impastava colle sabbie, e colle ceneri in modo speciale, e si aveva così un fango gelato che formava come delle grosse ed irregolari stalattiti (fig. 21) a drappeggio, in talune delle voragini superiori.

Fig. 21. Neve e cenere vulcanica impastata in un crepaccio di Volta Girolamo (Fot. PERRET. — Soc. sism.)

Sul Piano del Lago la neve aveva il tipico aspetto della " neve penitente „ vedi (fig. 11), ma tale aspetto nulla aveva a che fare colla eruzione, poichè, per effetto del vento, sul Piano del Lago si ha spesso questo aspetto, all'infuori di ogni fenomeno eruttivo.

I blocchi incandescenti emessi dalle bocche superiori agirono poi sulla neve in due modi svariati; nella maniera stessa colla quale agiscono i sassi ed i blocchi sui ghiacciai.

Si vedevano cioè interi campi di neve tutti sforacchiati ad imbuto. Questi imbuti variavano nel loro diametro, e da pochi centimetri giungevano anche ad un metro e più. Notai sino dai primissimi giorni questo interessante fenomeno, e per mio conto ne trovai una spiegazione nel fatto, che in ognuna delle bocche da me esaminate trovai un proiettile lavico. Questo, caduto incandescente sulla neve, vi si era sprofondato per fusione di essa, analogamente a quanto avviene pei ciottoletti di piccole dimensioni sul ghiaccio dei ghiacciai. Anche il Taffara, il 3 aprile, trovava imbuti del genere, dei quali uno, con oltre m. 1. 50 di diametro, aveva nel fondo un grossissimo blocco.

Il Marinelli (1) dà di queste buche un'altra spiegazione. Egli crede che le sabbie e le ceneri abbiano difeso la neve sottostante dalla fusione, e che questa sia avvenuta invece sul fondo al contatto della roccia, producendo così delle doline di sprofondamento.

Fig. 22. Scorie laviche sul nevaio (Fot. PERRET,.—Soc. sism).

Può darsi benissimo che anche questo fenomeno si sia presentato: fenomeni del tutto simili in natura hanno spesso cause diverse.—Ciò non toglie che per le bocche da me osservate, specialmente nei primi giorni della eruzione, e che sono state assai numerose, l'origine sia dovuta al proiettile cadutovi, avendovelo io regolarmente raccolto.

Avveniva però, e specialmente per le scorie di dimensioni maggiori, l'opposto. Che cioè, invece di formarsi dei pozzi, si formavano delle tavole, simili esse pure alle tavole dei ghiacciai (fig. 22). La scoria cioè restava sostenuta da un peduncolo di neve, difeso dalla fusione, come un ombrello. A differenza delle grandi tavole dei ghiacciai si trattava sempre di piccoli rilievi, con peduncolo che di poco e di rado oltrepassava il mezzo metro. Ed anche il fenomeno era abbastanza transitorio, poichè in capo ad un'ora al massimo, e talvolta anche dopo pochi minuti, la neve fondeva del tutto e la scoria cadeva a terra.

(1) *Forma di fusione nelle nevi dell' Etna*, pag. 22.

RADIOATTIVITÀ DEI PRODOTTI DELL' ERUZIONE DELL' ETNA DEL MARZO 1910.

MATERIALE	**Radioattività complessiva** (raggi α, β, γ) determinata in 1 gr. di sostanza, riferita ad 1 gr. di UO_2 — DATA DELLA RICERCA: **18 Aprile c.**		**20 Aprile c.**		**21 Aprile c.**		LIMITI **dei valori ottenuti per la radioattività**		RISULTATI DI RICERCHE DI RADIOATTIVITÀ su materiali di altre eruzioni dell' Etna e del Vesuvio riferite ad ugual peso di Uranio (1)
		Riferita ad ugual peso di Uranio		Riferita ad ugual peso di Uranio		Riferita ad ugual peso di Uranio		Riferiti ad ugual peso di Uranio	
I. Lava (colata inferiore — *28 Marzo* [illegible]).	$10^{-3}\times0,35$	$10^{-3}\times0,31$	$10^{-3}\times0,28$	$10^{-3}\times0,22$	$10^{-3}\times0,14$	$10^{-3}\times0,12$	$10^{-3}\times0,35-10^{-3}\times0,14$	$10^{-3}\times0,31-10^{-3}\times0,12$	**Etna** — precedenti eruzioni Eltster e Geitel (2) e Castorina (3) da $10^{-3}\times2,2$ a $10^{-3}\times0,1$
II. Sublimazioni bianche (*senza piombo*) su scoria prelevata a 300 m. dalla bocca d' efflusso.	$10^{-3}\times0,59$	$10^{-3}\times0,52$	$10^{3}\times0,59$	$10^{-3}\times0,52$	$10^{-3}\times0,73$	$10^{-3}\times0,64$	$10^{-3}\times0,73-10^{-3}\times0,59$	$10^{-3}\times0,64-10^{-3}\times0,52$	**Vesuvio** — eruzione Aprile 1906 Becher (*ceneri e lave*) (4) da $10^{-3}\times0,1$ a $10^{-3}\times0,05$
									Scarpa (*ceneri, lapilli e lave*) (1) da $10^{-3}\times0,33$ a $10^{-3}\times0,05$
III. Scoria su cui sono deposte le precedenti sublimazioni.	$10^{-3}\times0,55$	$10^{-3}\times0,48$	$10^{-3}\times0,38$	$10^{-3}\times0,33$	$10^{-3}\times0,14$	$10^{-3}\times0,12$	$10^{-3}\times0,55-10^{-3}\times0,14$	$10^{-3}\times0,48-10^{-3}\times0,12$	Nasini (*ceneri e lapilli*) (5) da $10^{-3}\times0,7$ a $10^{-3}\times0,37$
IV. Incrostazioni bianche (senza piombo) prodotte da fumarole nel mezzo della lunghezza della colata a circa 3 km. dalle bocche (*29 Marzo 1910*).	$10^{-3}\times2,67$	$10^{-3}\times2,35$	$10^{-3}\times2,00$	$10^{-3}\times1,76$	$10^{-3}\times1,73$	$10^{-3}\times1,50$	$10^{-3}\times2,67-10^{-3}\times1,73$	$10^{-3}\times2,35-10^{-3}\times1,50$	**Vesuvio** — eruzioni precedenti al 1906 Nasini $10^{-3}\times0,3$ (5) Scarpa $10^{-3}\times0,25$ (1)
V. Lava su cui sono deposte le precedenti incrostazioni.	—		—	—	$10^{-3}\times0,17$	$10^{-3}\times0,15$			

(1) R. Accademia Lincei. *Gennaio 1907.*
(2) Phis. Z. 5. *1904.*
(3) Atti Accad. Gioenia, Catania LXXXIV e LXXXVI. *1907.*
(4) Annal. d. Phisik. 20. 3, *1906.*
(5) R. Accad. Lincei *Ottobre 1906.*

Memoria XXII.

FRANCESCO STELLA STARRABBA

Studio petrografico sulle lave dell' eruzione etnea del 1910

PARTE VI.

INTRODUZIONE.

La lava dell' eruzione del marzo 1910 non presenta grandi differenze con quelle delle ultime eruzioni laviche del grande vulcano. È una roccia grigio nera, che in campioni ben compatti presenta una notevole densità (2.82 — 2.90), e sulla quale spiccano frequentissime le lamelle di plagioclase, che già appariscono torbide ad occhio nudo, alquanto più rare le segregazioni pirosseniche e più rare ancora le oliviniche.

A. von Lasaulx, (1) il solo che fin' oggi abbia tentato una classificazione delle lave etnee, basata su caratteri morfologici, per quanto riconosciuta ora insufficiente (2), distinse quattro principali tipi: *a*) lave ricche di feldspato, nelle quali l' augite e l' olivina o esistono solo quali segregazioni porfiriche, o abbondano nella massa fondamentale; *b*) lave con plagioclase ed augite quasi in eguali proporzioni; *c*) lave ricche di augite e magnetite; *d*) lave ricche di vetro bruno. Questa lava del 1910 in confronto alle altre studiate, deve considerarsi come una delle ricche in plagioclase, cioè del primo tipo della classificazione di v. Lasaulx e simile quindi, oltre che a quelle delle ultime eruzioni del 1883, 1886 e 1892 fra le più recenti, anche a quelle del 1702, 1787, 1819, 1832, 1843, 1879. Inoltre, progressivamente, dal principio alla fine dell' eruzione, si è notato un aumento di vetro bruno nella massa fondamentale, vetro che non si osserva che subordinatamente nelle lave compatte emesse nei primi stadi dell' eruzione, e che dà, quindi, un passaggio al quarto tipo della classificazione di von Lasaulx.

Infine, la quantità variabile d' augite e segregazioni basiche in genere, che sembra anch' essa lievemente aumentare a mano a mano col chiudersi del periodo effusivo, ed oscillare in vario modo, ora nella massa fondamentale ed ora fra le segregazioni porfiriche, mantenendosi, però, costantemente presenti nell' una che le altre, conferisce alle lave di questa colata una certa variabilità della composizione mineralogica, che non può non riuscire interessante.

Essendo stati i fenomeni esplosivi durante l'eruzione tutta relativamente deboli, anche esigua, quasi impercettibile, di fronte alla rilevante massa lavica, del volume di 65.000.000

(1) v. LASAULX A. — *Der Aetna* — II B., Leipzig., 1880.

(2) L. BUCCA. — *Contributo allo studio delle lave dell' Etna* — Boll. sed. Acc. Gioenia, genn. 1907, fasc. XCII.

di metri cubi (1), fu la quantità totale del materiale frammentario che, esagerando i calcoli, può oscillare fra i 100 — 200.000 m.c. (2). Eccettuate le ceneri finissime che nei primi giorni, sebbene in tenue quantità, piovvero sul versante meridionale dell'Etna (3), del resto si ridussero le projezioni a piccole quantità di sabbie, limitate al contorno immediato della frattura, ed alle scorie " a focacce „, che determinarono la formazione dei conetti nel punto più basso della fenditura, intorno alle bocche d' efflusso.

Anche in questi materiali si nota una diversità morfologica, degna d' essere esaminata. Mentre le ceneri e le sabbie, dovute alle violente esplosioni del primo periodo dell' eruzione, e perciò lanciate a maggiori distanze, dimostrano identità di caratteri colle lave emesse durante i primi giorni, le scorie e le bombe della vicinanza delle bocche, (almeno quelle raccolte alla superficie dei coni, che rappresentano i prodotti delle ultime esplosioni), si avvicinano singolarmente alle lave ricche di vetro bruno, che esamineremo in appresso, e che furono emesse sullo scorcio del periodo eruttivo. Anche nelle sabbie e ceneri si trovano pure mescolati granuli, frammenti, schegge, variabili per quantità e dimensioni, del vetro suddetto, caratteristico per la scarsezza di elementi del II tempo di cristallizzazione, ed in modo speciale di magnetite. Tali frammenti (da considerarsi come gli ultimi prodotti delle esplosioni finali) sono appunto in iscarsa quantità, forse perchè le medesime esplosioni divenivano sempre più deboli e, quindi, meno abbondanti i detriti da esse lanciati.

Fra i prodotti detritici sono da considerare, infine, le ceneri lanciate dal cratere centrale (4), che constano in prevalenza di prodotti d' alterazione delle lave e tufi del gran cono , e di frammenti cristallini e di lave di minime dimensioni ; riuscirebbe impossibile stabilire se almeno in parte derivino dalla polverizzazione del magma durante il corso dell' eruzione. Tali ceneri assumono talvolta forma sferulitica.

Fra le inclusioni delle lave ed i blocchi rigettati durante le esplosioni, si nota la solita abbondanza di inclusi d' arenarie, o rocce quarzose in genere, oramai ben note per l' Etna dopo quanto s' è detto da Silvestri, Basile, Mercalli, Duparc e Mrazec, Lacroix, etc.

Trattandosi di rocce che richiedono temperature molto alte per la fusione, il loro studio può portare molta luce sulla conoscenza termica delle lave.

Fra i prodotti di quest' eruzione sono stati raccolti alcuni esemplari che mostrano tracce evidentissime di fusione. In un caso, che illustreremo in seguito, s' è avuta la completa trasformazione in quella varietà ben cristallizzata di tridimite che A. Lacroix ha confermato ottenersi solo per fusione di rocce quarzose. Frequenti sono, poi, quegli altri campioni di rocce quarzose che, sebbene non abbiano subito che solo un principio di fusione, pure dimostrano chiaramente di essere stati emessi in uno stato di parziale rammollimento.

Queste rocce derivano dalle parti più superficiali della base sedimentare dell' Etna ; fra i prodotti del 1892 ho potuto riconoscere campioni di rocce sedimentari evidentemente simili a quelle dell' Eocene inferiore che affiora nelle alture di Maletto, ad un migliaio di

---

(1) P. VINASSA DE REGNY — *La colata lavica dell' eruzione etnea del 23 marzo 1910* in « Boll. Acc. Gioenia » giugno 1910 — Catania.

(2) Rivista geografica italiana — XVII, fasc. X, Dicembre 1910, Firenze.

(3) FR. STELLA STARRABBA — *L' eruzione etnea del 1910 dal 23 al 31 marzo.* — Rendic. Acc. dei Lincei XIX, 5, 1° Tem. fasc. 8.° Roma, 1910.

(4) G. PLATANIA. — *L' eruzione etnea del 1910.* — Riv. Geogr. It. XVII, fasc. VIII — Firenze, 1910.

metri sul livello del mare (1). La superficialità della provenienza di tali inclusi viene confermata anche dalla loro distribuzione topografica sui varî punti del vulcano. Mentre sui fianchi nord-orientali s' incontrano specialmente gli inclusi argillosi, (alla Vena, presso Piedimonte, le argille pleistoceniche affiorano ancora ad un'altezza di 800 metri sul livello del mare) (2), fra i prodotti delle eruzioni del 1883, 1886, 1892 e 1910, avvenute in punti elevati del versante meridionale, prevalgono materiali che richiamano alla memoria le rocce dell' Eocene inferiore di Maletto, ed ai M. Rossi, ed in alcune lave preistoriche, esistenti sul medesimo versante, ma più a sud, sono frequenti inclusioni che fanno pensare a scisti argillosi, cotti ed alterati, dei quali sarebbe interessante lo studio, cercando anche di stabilire confronti con rocce note dei dintorni dell' Etna.

Scopo del presente studio è poi l' illustrazione, principalmente dal lato morfologico, dei varî prodotti dell' eruzione, fermando più accuratamente l'attenzione all' esame delle forme dei singoli componenti cristallini, cercando di mettere in luce quei rapporti esistenti fra le medesime e le varie condizioni sotto cui è avvenuta la loro formazione; nonchè degli effetti delle varie azioni perturbatrici, dovute ai varî agenti fisico-chimici, delle varie corrosioni chimiche e meccaniche, effetti dovuti al raffreddamento e consolidazione, etc.

Quanto alla natura chimica ed alla composizione mineralogia delle lave del 1910 noterò sin da ora le grandi somiglianze, con quelle delle recenti eruzioni e con quella dello aprile 1908, illustrata da A. Lucroix ed analizzata da M. Pisani (3).

Il materiale che è servito al presente studio è stato in gran parte raccolto in parecchie escursioni da me fatte nell' estate del 1910, accompagnato dal custode dell' Osservatorio Etneo sig. Galvagna, (al quale esprimo ancor una volta i miei vivi ringraziamenti) e fa parte delle collezioni del Museo geologico della R. Università di Catania.

La lava in colata.

Come dianzi s' è detto, la lava che descriviamo, è quasi del tutto simile a quella delle colate dovute alle precedenti eruzioni; come in queste ultime, regna una notevole uniformità di composizione in tutti i varî punti della corrente, soltanto se ci facciamo a considerarla in rapporto ai varî momenti della sua emissione ed alle varie accidentalità cui è andata incontro nella solidificazione, possiamo notare qualche variazione specialmente di ordine morfologico, che merita realmente di essere considerata. L'emissione delle lave, che si può ritenere essere incominciata quasi contemporaneamente allo squarciarsi dei fianchi del vulcano, secondo alcuni si manifestò primieramente nel punto più alto di esso, dando luogo ad una effimera corrente, lunga poco più d' un chilometro e larga poche decine di metri, secondo altri (G. Platania) (4) potè anche avvenire contemporaneamente da diversi punti di essa, compresi gli estremi, per localizzarsi poi soltanto nel punto più basso.

(1) G. DE LORENZO — *Le basi dei vulcani Vulture ed Etna.* — Mexico 1906.

(2) S. SCALIA. — *Sopra le argille postplioceniche della Vena, presso Piedimonte Etneo* — Rendic. d. R. Acc. di Sc. Fis. e Mat. di Napoli, fasc. 4 — Aprile 1906.

(3) *Sur la lave de la récente éruption de l' Etna* — Comptes r. des séances d. l'Ac. des Sciences — t. CXLVII p. 99 Paris, 1908.

(4) PLATANIA G. — *L' eruzione etnea del 1910* — Firenze 1910, pag. 5.

Della prima, piccola corrente ci occuperemo più estesamente in seguito; intanto prendiamo in considerazione la maggiore che, incominciata a sgorgare con un impeto sorprendente lo stesso giorno 23 marzo, continuò a fluire tranquillamente, ma sempre meno abbondantemente, sino alla fine dell' eruzione, per la durata di 20-25 giorni.

Considerando la colata nelle vicinanze delle bocche d' efflusso, si notano tre parti di essa che corrispondono a tre periodi ben determinati d' emissione. Chi durante i primi giorni dell' eruzione potè spingersi sino alle vicinanze di quelle, potè notare come ai lati della corrente s' erano formate già dagli inizî, due argini di scorie, sulle quali era possibile già di camminare spingendosi sino a pochi metri dalla lava, fluente con una velocità di qualche metro al secondo. Senza dubbio queste scorie sono state i primi prodotti lavici consolidatisi rapidamente e sottratti all' ulteriore azione fisico-chimica delle lave incandescenti. Oltrepassato questo, si incontra per un' esteso tratto un altro argine di lava, a superficie piuttosto unita, in molti punti con caratteri di lava *pahoehoe,* con superficie piuttosto lucente per una notevole abbondanza di vetro, carattere quasi affatto mancante nelle precedenti scorìe; quest' argine limita un canale centrale, caratteristicamente infossato, entro il quale scorrevano le ultime lave, sul chiudersi del periodo eruttivo, in parte interfluenti. Presso alle bocche, alla medesima distanza da esse, è possibile adunque esaminare lave di tre momenti ben distinti del periodo effusivo: un momento iniziale (lave dell' argine esteriore); un periodo intermedio, di massima attività effusiva, (lave a superficie unita); un periodo di attività minima, preludio alla fine dell' eruzione (lave del canale interno). Altri campioni di varî punti della colata, alcuni raccolti anche nei primi giorni dell' eruzione, permetteranno di stabilire confronti secondo i criterî dianzi esposti.

Dopo la descrizione particolareggiata di ciascuno di essi si cercherà di trarre conclusioni di ordine generale sui prodotti lavici della colata in esame.

a) Saggio di lava scoriacea d' un fianco esterno della colata presso la Casa Cantoniera.

Questo saggio, come sopra s' è detto, appartiene alle lave che furono emesse nelle prime ore dell' eruzione ed il cui raffreddamento dovette procedere con estrema rapidità, sia per essere costituite da blocchi isolati di non grandi dimensioni, sia perchè vennero tagliate poco dopo fuori dalla corrente, che restrinse il suo corso in limiti alquanto più ristretti. Anche avrà contribuito in certo modo alla rapidità del raffreddamento la presenza delle nevi che, anche in altri luoghi del teatro eruttivo, come in appresso vedremo, ma specialmente nella piccola colata lavica traboccata dalle bocche superiori nel medesimo tempo di questa in esame, davano luogo ad esplosioni ed a spruzzi di lava molto ricca in vetro.

Questa lava, d' un grigio-nero oscuro, è alquanto scoriacea, e per lo stato cristallino ad occhio nudo, mal potrebbe distinguersi dalle altre lave raccolte verso il fronte della colata, anche fra le meglio cristallizzate. Elemento porfirico predominante ne è il feldspato plagioclase, tabulare secondo (010), in individui di colore grigiastro, più o meno scuro, le cui dimensioni oscillano fra 2-3 mm. ed eccezionalmente raggiungono i 5 mm. Assai poco frequenti sono le plaghe augitiche, dove è impossibile discernere alcun contorno cristallino e che si scorgono con un attento esame per il colorito più scuro che non quello della

roccia involgente e per il colore verde-bottiglia che per trasparenza lasciano intravedere le minuscole sporgenze scheggiformi del minerale; le dimensioni di queste plaghe pirosseniche che, come vedremo dall'esame delle sezioni, constano generalmente di parecchi individui aggruppati, sono superiori a quelle dei feldspati ed i limiti entro i quali oscillano sono di 5—8 mm; accade però talvolta che raggiungano 1 cm. Rare sono le segregazioni oliviniche, generalmente in granuli di modeste dimensioni, quasi sempre inferiori a quelle degli stessi plagioclasi; si rendono molto evidenti però per la loro lucentezza, spesso con riflessi metallici, e per il loro colorito più chiaro che non quello della roccia includente. Non è raro infine notare ad occhio nudo, e specialmente in vicinanza delle segregazioni d'augite o d'olivina, alcuni granuli minutissimi, con lucentezza metallica, e che sono granuli di magnetite titanifera, come appresso vedremo nell'esame micrografico. La densità di questa lava oscilla fra 2,81 e 2,82.

In sezione si nota la struttura porfirica caratteristica, nella quale le segregazioni porfiriche o fenocristalli e la massa fondamentale, ora prevalendo di poco l'una, ora gli altri, presentano un rapporto di superficie di sezione press'a poco come $\frac{1,5}{1}$; prevale quindi la massa fondamentale sui fenocristalli.

I fenocristalli più abbondanti sono di feldspati plagioclasi, quasi sempre tabulari secondo (010); le sezioni ad essa normali mostrano ben netto il contorno cristallografico corrispondente a quella forma soltanto, terminando quasi sempre irregolarmente ai due estremi (subedrali) (1).

Le loro dimensioni oscillano generalmente fra gli 1 e 2 millimetri (costituirebbe una roccia porfirica del tipo delle ***porfiritiche mediofiriche*** di Cross, Pirsson, Iddings e Washington). Sono frequentissimamente geminati secondo due leggi più comuni: la legge di Karlsbad e quella dell'albite; tali geminazioni si presentano insieme unite e cristalli geminati polisinteticamente secondo l'ultima legge sono poi geminati secondo quella di Karlsbad; occorre anche di notare la geminazione secondo la legge del periclino. Fra i fenocristalli plagioclasici se ne notano però alcuni con sezioni quasi isodiametriche (***equanti, euedrali***), scarsamente geminati e che, come in appresso si noterà, sono più poveri di inclusioni e di composizione chimica più basica.

Si presentano in generale straordinariamente ricchi di inclusioni amorfe, spesso in forma di liste (***zackige Formen*** dei tedeschi) più o meno allungate, disposte parallelamente a (010) e che han fatto pensare (2) ad occlusioni di massa fondamentale fra lamelle di plagioclase aggregantisi in individui di maggiori dimensioni. La natura di queste inclusioni è ordinariamente vetrosa e nel caso in esame le sezioni listiformi di questo vetro si presentano esili e cariche di sostanza nera amorfa, talvolta globulitica, che conferisce loro una notevole opacità o colore molto scuro, più che nella massa fondamentale. In contrapposto ad altre inclusioni di vetro diafano che si noteranno in appresso a proposito di lave posteriori, inclusi differenti anche per forma, possiamo ammettere per questi in esame

(1) Quanto alla nomenclatura petrografica riguardante la tessitura della lava, forma dei cristalli in sezione, etc. si troverà usata quella razionale ed abbastanza completa proposta da *Whitman Cross, Pirsson Iddings* & *Washington*. (The texture of the igneous roches. in Journ. of Geol. XIV N. 8 Nov. Dec. 1908 pag. 692-707.

(2) A. PENCK — *Studien über lockere vulkanische Auswürflinge*. Zeitschrift d. Deutschen, geolog. Gesellschaft, XXX B. 1878 S. 97-129.

che, avvenuta l'occlusione nel cristallo d'una certa quantità di massa fondamentale, sia continuata da parte di questo il riassorbimento della sostanza feldspatica anche dalle inclusioni, d'onde il fatto di essere più cariche che non la massa fondamentale di prodotti di devetrificazione in genere, ed in ispecie di pigmenti ricchi di ferro. Questo riassorbimento, ha dovuto aver luogo prima della emissione del magma, poichè i medesimi fenomeni si notano anche nei fenocristalli dei lapilli ed arene. Altre inclusioni di vetro bruno si trovano egualmente distribuite così in questi come in quelli delle lave, anche fra le compatte e di ultima consolidazione. Fra le inclusioni se ne notano ancora alcune di massa fondamentale, simile a quella involgente con vetro e microliti (1). Non sono rari infine i granuli informi di augite e magnetite, d'apatite e le inclusioni gassose. Alcuni fenocristalli nell'orlo di ultima formazione includono eleganti arborescenze, composte di minutissimi cubetti di magnetite e forme scheletriche di ilmenite, risultanti di aggruppamenti di minutissimi aghetti, cogli angoli caratteristici di questo secondo minerale. Queste forme fanno pensare agli inclusi di spinelli in feldspati di certe inclusioni delle scorie basaltiche dell'Haute-Loire, descritti da Lacroix (2). Ciò dimostra che la capacità a cristallizzare della magnetite e dell'ilmenite non era ancora cessata allorchè si formava l'involucro esterno delle segregazioni porfiriche di plagioclase.

Piuttosto rara è la struttura zonata, mentre frequentemente ai margini delle sezioni di questi fenocristalli si riscontra un orlo più acido e più povero di inclusioni. La loro composizione chimica oscilla ordinariamente intorno alla labradorite ed alla bytownite da quanto può desumersi dai caratteri ottici e dalla obliquità d'estinzione, sempre assai elevata. Però, come non mancano individui che pei medesimi caratteri possono raggiungere l'acidità della labradorite ($Ab_1 An_1 — Ab_1 An_2$), frequenti sono altri che devono ascriversi all'anortite.

Questa è rappresentata principalmente da alcuni fenocristalli a sezione ben limitata, quasi privi, od almeno più poveri di inclusioni e scarsamente geminati; alcuni in sezioni press'a poco normali all'asse *a* (sezioni di Becke) hanno dato un'obliquità positiva d'estinzione $> 40^o$ e $< 42^o$, quale mostrano i termini della serie plagioclasica prossimi all'anortite. È poi notevole il fatto che tali fenocristalli si trovano associati coll'augite, olivina e magnetite, indubbiamente gli elementi primi nell'ordine cronologico delle segregazioni; questi plagioclasi più basici sono da ritenere quindi come i più antichi tra i fenocristalli feldspatici, mentre quelli separatisi successivamente van divenendo a mano a mano più acidi.

L'augite verde bruna in fenocristalli è molto meno frequente del feldspato (nel rapporto di $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{20}$), sebbene soglia raggiungere maggiori dimensioni. Ordinariamente però, piuttosto che in cristalli isolati, si trova in cumuli o plaghe pirosseniche di 2, fin 10 e più individui; però crescendo il numero di individui, diminuiscono le loro dimensioni, così che il loro numero non influisce ad ingrandire o rimpicciolire le aree di tali plaghe. Talvolta presentano una ***struttura zonata***, appena accennata a luce ordinaria dalla differenza di tono delle varie zone. Presentano inoltre ordinariamente la geminazione lamellare se-

---

(1) Alcuni inclusi, piuttosto ricchi di vetro, mostrano una bolla gassosa al centro, intorno alla quale qualche volta irradiano numerosi microliti delle medesime dimensioni.

(2) A. LACROIX — *Les enclaves des roches volcaniques* — Macon 1893, pag. 94.

condo (100) che diviene visibile solo a Nic +. I caratteri ottici sono quelli generalmente noti. Estinzione **c** : *c* = 47° nell'angolo ottuso β; pleocroismo debole ma netto:

c = **a** verde bruno
b verde bottiglia

L' olivina si presenta con minori dimensioni e coi margini piuttosto corrosi, ma che spesso lasciano riconoscere la forma cristallina. Hanno scarsissime inclusioni, principalmente di vetro chiaro con bolle gassose. Queste inclusioni di vetro chiaro nei cristalli d' augite e d' olivina fanno pensare ad un processo di riassorbimento inverso a quello supposto per spiegare le inclusioni opache dei fenocristalli plagioclasici; qui si tratta principalmente del riassorbimento di elementi ferro-magnesiaci, quei medesimi che nel caso precedente dei feldspati, avrebbero dato luogo ad inclusioni oscure. Inoltre questa olivina presenta poche fenditure ed ha l' apparenza della massima freschezza.

Tanto l' augite che l' olivina sono quasi sempre associate a grossi granuli di magnetite, anche con sezioni ad angoli di 90° ben distinti, le cui massime dimensioni, sebbene raramente, possono avvicinarsi al millimetro. Questi fenocristalli, chè così potrebbero chiamarsi, di magnetite rappresentano prodotti di segregazione endotellurica, mentre l' altra in granuli minuti, che in appresso vedremo totalmente mancare in alcune projezioni vetrose, sarebbe piuttosto un prodotto di formazione contemporanea al periodo effusivo.

Nella massa fondamentale possiamo ancora notare due periodi distinti, sebbene appena accennati, di cristallizzazione. Il primo è rappresentato da listerelle feldspatiche di qualche decimo di millimetro che, per la debole obliquità d' estinzione, virtualmente negativa, dimostrano di appartenere alla labradorite acida ed anche ai termini basici dell' andesina. Fra queste però non mancano quelle di plagioclasi basici (bytownite) e sono date principalmente da sezioni press' a poco quadrate, di cristalli molto allungati secondo l' asse *a*, senza tracce di geminazione e d' inclusi. Inoltre, ed in maggior numero che non tra i fenocristalli, si notano le listerelle di augite verde, senza alcun contorno cristallografico, al margine delle quali stanno disposti in corona parecchi granuli di magnetite od ilmenite. Anche fra questi componenti microlitici non manca l'olivina, sempre in granuli, senza contorno cristallografico. Questi minerali, con dimensioni intermedie, potremo chiamarli di seconda generazione.

La massa fondamentale propriamente detta consta di scarso vetro, leggermente bruniccio in sezioni molto sottili, oppure nero-affumicato in sezioni appena spesse; è sovraccarico di granuli di magnetite, di globuliti, pori gassosi, che lo rendono quasi del tutto opaco. I microliti sono poco frequenti e vi si riconoscono al solito i feldspati, prismetti minutissimi di pirosseno e forse d' apatite e qualche forma trichitica.

La relativa scarsezza di minerali della seconda generazione e di microliti nella massa fondamentale e la struttura di questa dimostrano la rapidità del raffreddamento a cui fu sottoposta la roccia in esame dopo la sua emissione.

b) Saggio della lava a corde fiancheggiante il filone centrale, all' altezza della Casa Cantoniera.

Questo è un campione di quelle lave che alimentarono il grosso della colata e che devono essersi solidificate in data posteriore al 7 aprile, giorno in cui ancora la corrente la-

vica si avanzava colla larghezza compresa fra i due argini delle scorie esaminate sopra (1); quindi rappresenta un periodo effusivo intermedio, compreso fra il primo più imponente e l'ultimo, che si ridusse all'emissione dello stretto filone centrale, formato di lave in alcuni punti interfluenti.

La lava di cui ci occupiamo non si presenta nella forma a blocchi (lava *aa*), caratteristica della prima, ma piuttosto con superficie unita, interrotta da spaccature dovute alla contrazione prodotta dal raffreddamento, ed in alcuni punti, specialmente là dove viene alla luce dopo un tratto d' interfluenza, ha la superficie a corde (lava *pahoehoe*); dopo un certo tratto di percorso va perdendo questi caratteri, sino a diventare uniforme colle lave d' emissione anteriore.

Anche all' esame macroscopico mostra carattere vetroso, che contribuisce a dare alla sua superficie una lucentezza grassa, in qualche punto sostituita da lucentezza metallica (fanerojalina). I fenoscristalli predominanti per numero sono, come nel campione precedente, le liste di plagioclase, con eguali dimensioni ed apparenza. Vengono in seconda linea e con dimensioni talvolta superiori a quelle dei precedenti, i cristalli di pirosseno; però dietro un attento esame, anche ad occhio nudo, si riscontra che questi fenocristalli d' augite sono leggermente più abbondanti che non nella lava che abbiamo esaminato prima. L' olivina macroscopica è sempre poco abbondante e presenta i soliti caratteri; sono pure visibili i granuli di magnetite, con dimensioni che raramente raggiungono il millimetro.

Esaminando questa lava al microscopio essa presenta la solita struttura porfirica caratteristica, ma subito si nota nella massa fondamentale la presenza del vetro bruno. I fenocristalli plagioclasici in sezione hanno le solite dimensioni e la solita forma, meglio automorfa quanto più basica è la loro composizione ed antica la loro segregazione; inoltre vi è rappresentata, senza esser frequente, la struttura zonata. Le leggi di geminazione sono le identiche dei precedenti ed egualmente diffuse.

Il pirosseno si mostra generalmente in plaghe composte di più o meno numerosi cristalli, mantenendo quelle quasi di regola dimensioni costanti. I caratteri ottici sono identici a quelli della lava precedente e vi si nota sempre in modo sensibile il pleocroismo.

In quantità più scarsa seguono i fenocristalli d' olivina; le massime lunghezze dei suoi individui di raro superano i due millimetri; il contorno mostra indizî di corrosione magmatica non molto accentuata; dimostra una normale freschezza e fra i pochissimi inclusi si notano la magnetite, l' apatite e qualche po' di vetro chiaro. Anche per l' olivina vale l'osservazione suddetta circa la sua distribuzione in plaghe e sul numero di individui contenuto in esse. Ad essa ed all' augite sono associati i soliti cubi, di dimensioni relativamente grandi, di magnetite e l' ilmenite in granuli. Eccezionalmente vi si è riscontrata inoltre l' hornblenda in individui appena riconoscibili, con forte corrosione ai margini, orlo magnetitico e pleocroismo normale.

Nella massa fondamentale si notano ancora due distinti periodi di cristallizzazione come nel campione *a*; però il periodo più antico è rappresentato da poche listerelle di plagioclase più acido che non quello dei fenocristalli, e da qualche prismetto d' augite. La massa fondamentale propriamente detta consta in prevalenza d' un vetro giallo bruno, attaccato da HCl a freddo, ma alquanto lentamente e parzialmente, ricco di microliti e di for-

(1) A. RICCÒ — *L' Eruzione dell' Etna*, in Natura ed Arte — Milano 1910.

me scheletriche. Abbondanti sono gli aghetti d' augite allungati secondo *c*, le cui dimensioni oscillano intorno ad 0,01 mm. Di dimensioni un po' maggiori sono numerose listerelle, terminate a forchetta ai due capi, e che devono interpretarsi come forme scheletriche di microliti feldspatici.

Seguono infine forme scheletriche, trichitiche etc. di elementi indeterminabili. I globuliti sono scarsi e dove il vetro contiene in minor quantità i suddetti prodotti di devetrificazione, quivi rimane perfettamente limpido e diafano. È notevole, come vedesi, la mancanza dei granuli microlitici di magnetite e d' ilmenite nella massa fondamentale, al contrario della lava del campione *a*.

c) Saggio di lava del filone centrale della grande colata, presso la Casa Cantoniera.

Queste lave, che in taluni punti scorrevano con interfluenza, rappresentano l' ultimo periodo effusivo dell' eruzione del 1910. Al contrario della lava incassante, nella quale prevale una superficie unita e spesso a corde, questa si presenta a blocchi. È piuttosto scoriacea, di colore grigio nero, un po' più chiaro della precedente. La sua densità = 2,89. Sulla massa scura spiccano al solito i cristalli feldspatici, con dimensioni alquanto inferiori a quelle fin qui osservate. In certo modo più abbondanti divengono però le plaghe pirosseniche, che mostrano in certi punti lucentezza metallica; in seconda linea, ma pure un po' più abbondanti che negli altri campioni, si notano i granuli di olivina, anch' essi con frequente lucentezza metallica.

Al microscopio si notano le segregazioni porfiriche di plagioclase (bytownite con termini di passaggio alla labradorite ed all'anortite) colla lunghezza massima di 2 mm. Il pirosseno, in quantità più scarsa, presenta però talvolta alcuni cristalli con un allungamento secondo *c* di 5 — 6 mm. Sono frequenti alcune plaghe, che rappresentano segregazioni basiche dei primi stadî, date da associazioni di feldspato anortitico privo, o quasi, d' inclusi, augite, olivina e magnetite. Quest' ultima è in cristalli idiomorfi, mentre l' olivina e l' anortite sono privi di contorno cristallografico e l' augite vi si comporta da mesostasi, iniettandosi in tutte le soluzioni di continuità del plagioclase. Anzi, in un caso, fra le lamelle di geminazione d' un individuo d' anortite si ha l' interposizione di liste d' augite che mostrano omogeneità perfetta coll' oicocristallo, involgente tale pirosseno, dando in tal modo un accrescimento poikilitico.

L' olivina, presenta forte corrosione magmatica con profonde e vaste insenature di massa fondamentale nel contorno della sezione. Eccezionalmente vi si riscontra incluso qualche prismetto di apatite, poco allungato secondo *c* e colle dimensioni di 2 — 3 decimi di millimetro.

L' olivina frequentemente presenta inclusioni di vetro chiaro con bolla di gas all' interno, che hanno l' apparenza di inclusioni liquide. La magnetite in ottaedri e l' ilmenite in granuli di vistose dimensioni, si trovano sempre in stretta dipendenza colle sezioni d' augite e d' olivina; è chiaro che, associate primitivamente in segregazioni uniche, sono state più tardi separate dalla corrosione meccanica del magma in movimento od anche da corrosione chimica che causava il riassorbimento di sostanze cementanti e principalmente dell' olivina.

La massa fondamentale presenta ancora un periodo di cristallizzazione intermedio,

rappresentato dalle solite listerelle di labradorite acida e da prismetti d' augite con contorni cristallografico mal definito; la massa fondamentale propriamente detta consta di vetro bruniccio, reso opaco dall' abbondanza di prodotti di devetrificazione. Fra questi si notano frequenti granuli d' olivina che, piuttosto che olivina microlitica, potrebbero sembrare gli ultimi resti di tale elemento cristallino in seguito agli effetti della corrosione nelle varie sue forme. Tali granuli infatti divengono più scarsi nelle rocce delle parti basse della colata, dove le lave hanno subito più intensamente gli effetti della corrosione. Sono evidenti infine i prismetti esilissimi di apatite, abbondano i pori gassosi, le forme globulitiche e granuli di magnetite con dimensioni minuscole.

Dallo sguardo sommario dato a questi tre campioni quel che è più degno d' essere rilevato è l' associazione dell' olivina, augite e magnetite in fenocristalli, che rappresentano le segregazioni basiche e più antiche avveratesi nel magma; ad esse spesso s' accompagna l' anortite.

Notevole è poi il fatto dell' aumento di tali elementi basici verso la fine dell' eruzione, così in fenocristalli come nella massa fondamentale, e ciò valga particolarmente per l' augite; infine tale aumento è accompagnato dalla maggior frequenza di vetro bruno come base. Il colore bruno dipende forse dalla mancata separazione della magnetite e quindi dalla maggior quantità di composti ricchi di ferro come base rimasti disciolti in esso. Questa separazione di magnetite e di conseguenza queste due varietà di vetro, legate del resto da graduali passaggi, non si possono far dipendere dalle diverse condizioni fisiche nelle quali è avvenuto il raffreddamento e la consolidazione del magma; i tre campioni di lave sopra descrittte sono stati raccolti a pochi metri di distanza l' un dall' altro ed hanno dovuto consolidarsi presso a poco nelle medesime condizioni; la medesima diversità di vetro poi si osserva nelle sabbie e nelle ceneri depositate nei pressi delle bocche durante questa eruzione e tutte di natura schiettamente magmatica; in alcuni campioni di scorie infine si trovano cristalli di feldspati che includono una qualità di base insieme con altri ad inclusioni dell' altro vetro. Resta a discutere, non negando che l' abbondanza ed i caratteri del vetro possano anche mutare colle varie condizioni sotto cui la lava si solidifica, se qui non si tratti piuttosto di differenze di costituzione chimico-mineralogica del magma nei varî suoi punti, o " *Schlieren* " , capaci di dar lave con l' uno piuttosto che coll' altro vetro. Da queste e da altre osservazioni che si faranno in seguito, si rileva che non si ha vetro bruno nelle lave dei primi giorni dell' eruzione, salvo che nella colata piccola del 23 marzo che si riversò dalle bocche più alte della fenditura.

Sulle pareti laviche fra cui questa piccola corrente fluiva incassata, come incrostazione ai muri, si nota un deposito coll' apparenza d' un tufo alquanto incoerente e di colore rosso bruno. È composto di frammenti di scorie della grossezza d' un pisello, profondamente alterate o di frantumi di feldspato, augite ed olivina cementati da una sostanza terrosa e ricca di ossido di ferro. Essendosi tentata una sezione microscopica non si è potuto ottenere la trasparenza dei granuli di scoria che, a luce riflessa, mostrano un caratteristico colore di ruggine. Tale incrostazione è forse dovuta alle sabbie ed al lapillo fine trasportati alla superficie della corrente e che aderivano alle pareti del canale cementati dalle sublimazioni molto abbondanti che in quei punti si deponevano. Un' alterazione intensa per opera dei vapori acidi e la conseguente formazione di ossidi di ferro, provenienti anche dalla decomposizione di alcuni prodotti di sublimazione, possono aver conferito una certa consistenza a tale deposito.

d) campione di lava compatta raccolto il 24 marzo presso M. San Leo.

È stato raccolto dal prof. Vinassa durante l'avanzarsi della colata, 24 ore dopo l'inizio dell'eruzione, vicino monte S. Leo; è lava compatta del solito colore grigio, ma alquanto più chiaro che non negli altri campioni. Ad occhio nudo vi si notano gli abbondantissimi e relativamente grandi (alcuni con 4—5 mm. di massime dimensioni) fenocristalli di plagioclase; oltre che in quantità superano anche in grandezza quelli di pirosseno.

In sezione tali pirosseni, di formazione posteriore ad un plagioclase anortitico si mostrano come schietta augite basaltica, con $c\,\mathfrak{c} = 47°$; è accompagnata dalla solita magnetite in granuli di notevoli dimensioni. Tale augite presenta una certa corrosione ed il suo contorno cristallografico è notevolmente deformato; in questo punto della colata dunque, cioè alla distanza di 7-8 km. dalle bocche, le condizioni fisico-chimiche del magma eran tali da impedire non solo un accrescimento dei pirosseni, ma da effettuarne il loro riassorbimento; per questa ragione è da credere che le maggiori dimensioni degli individui di pirosseno delle lave di posteriore emissione non siano dovute ad un accrescimento durante il fluire delle lave sino alla loro solidificazione, ma siano piuttosto originarie. E quel che s'è detto per l'augite valga ancora per l'olivina.

I fenocristalli di plagioclase mostrano sempre la massima incostanza di composizione, in cui è possibile solo scorgere un tipo più costante di composizione intermedia fra la labrodorite e la bytownite (Ab 40—30 An 60—70); del resto in un medesimo individuo, oltre che differenza di composizione fra le varie zone (1), occorre molto spesso osservare differenti lamelle di geminazione della composizione molto differente. Un cristallo a struttura zonata, privo di geminazione, limpido, in sezione normale ad a (sezione di Becke) dà le estinzioni di $+44°$, $+41°$ e $+37°$ rispettivamente al nucleo, ad una zona intermedia e ad una esterna, dimostrando una composizione chimica variante dall'anortite assoluta alla bytownite pura (Ab 25 An 75).

L'olivina si mostra spesso parzialmente trasformata agli orli in una sostanza bruno-chiara o rosso-bruna, fortemente pleocroica in modo che per vibrazioni $\parallel c$ dell'olivina si ha un colore giallo-bruno-chiaro e $\perp c$ rosso-bruno intenso; l'indice di refrazione è inferiore a quello dell'olivina ed i colori d'interferenza vengono mascherati dal proprio. Osservata con un forte ingrandimento questa sostanza si presenta qualche volta con struttura a squame. Non è stato possibile data l'estrema scarsezza di tale sostanza, intraprendere alcuna ricerca sui suoi caratteri ottici e tanto meno sui chimici, ma tutto induce a credere che tale minerale debba riferirsi all'Iddingsite dei petrografi americani, che è appunto un prodotto di trasformazione dell'olivina principalmente nei basalti e nei melafiri (2). Dall'Iddingsite dell'Etna possiamo ricavare le seguenti osservazioni, utili per la conoscenza del minerale. La sua formazione ha luogo soltanto posteriormente all'emissione della lava e durante il breve periodo trascorso sino alla sua solidificazione. Mentre infatti il fenomeno è del tutto inesistente nelle olivine dei prodotti frammentari, scoriacei, delle immediate vi-

(1) V. SABATINI — *L'eruzione dell'Etna del marzo-aprile 1910* — Roma 1910, pag. 21.

(2) V. anche F. ZIRKEL — *Lehrbuch der Petrographie* — II Auflage I B. S. 358-59, Leipzig 1893 e H. Rosenbusch *Mikroskopische Physiographie* — I B., II Hälfte, S. 159, Stuttgart 1904.

cinanze delle bocche e nelle lave in colata nel loro corso superiore, è invece diffuso nelle lave del basso e comincia già a riscontrarsi nel giorno susseguente al principio dell' eruzione. È notevole infine che tale alternazione affetta in particolar modo l' olivina in granuli microscopici della massa fondamentale. Tralasciando ogni discussione sulla natura di questo minerale e sulle sue intime somiglianze colla biotite, noteremo che qualcuno dei casi rarissimi di mica osservata nelle lave etnee, può ricondursi alla presenza di questa iddingsite, cioè ad un semplice prodotto di trasformazione dell'olivina. Così v. Lasaulx (1) parla di inclusioni di apatite in augite, le quali presentano un orlo bruno, fortemente dicroitico, con struttura fogliacea, tale da far pensare subito alla biotite; nulla di più probabile che le inclusioni di apatite di Lasaulx possano riferirsi ad inclusioni di olivina, sempre frequenti, insieme con quelle d' apatite, nei pirosseni, e nel caso speciale, superficialmente trasformate in Iddingsite. I piccoli granuli di olivina della massa fondamentale, così trasformati possono talora trarre in inganno per tutte le apparenze che hanno di minute scagliette di biotite.

La massa fondamentale è povera di vetro e questo, visibile solo in sezioni molto sottili, è perfettamente incolore. Abbondantissimi i microliti principalmente feldspatici, ed i granuli di magnetite ed ilmenite che intorbidano la massa rendendola perfettamente opaca in sezioni che non siano estremamente sottili. Fra i microliti è meno frequente l' augite e rara l' apatite.

Un campione di questa lava da me analizzato, ha dato i risultati riportati qui appresso, accanto a quelli d' una analisi delle lave dell' Etna dell' eruzione del 1908, (*b*) riportata da Lacroix nel già citato lavoro.

	(*a*	(*b*
$Si\ O_2$	48, 82	49, 75
$Al_2\ O_3$	18, 71	18, 30
$Fe_2\ O_3$	5, 50	2, 85
$Fe\ O$ (2)	4, 51	6, 28
$Mg\ O$	3, 43	3, 45
$Ca\ O$	9, 67	9, 76
$Na_2\ O$	4, 90	4, 96
$K_2\ O$	1, 86	1, 89
$Ti\ O_2$	2, 19	2, 45
$P_2\ O_5$	0, 09	0, 03
Perdita a 105^0	0, 23	0, 40
Somma	99, 91	100, 12

Densità = 2, 815

(1) A. v. LASAULX & S. v. WALTERSHAUSEN — *Der Aetna* — II Band, S. 443, Leipzig, 1880.

(2) L'anomalia nelle proporzioni di $Fe_2\ O_3$ e FeO devesi alle circostanze eccezionali in cui fu raccolto il campione: essendo stato raccolto ancora rovente il suo raffreddamento è stato rapidissimo e grande la superficie esposta all' azione ossidante dell' atmosfera durante il medesimo.

e) Saggio di lava compatta del fianco destro della colata presso S. Leo.

Rappresenta un prodotto dei primordii dell' eruzione ed è piuttosto povera di elementi colorati tra i fenocristalli; l' olivina macroscopica non vi si nota e l' augite ha dimensioni inferiori a quelle del feldspato. I cristalli d'augite sono sempre notevolmente corrosi e presentano inclusioni oltre che di olivina, magnetite, ilmenite ed apatite, anche di feldspati colle tracce della geminazione secondo la legge dell' albite. I fenocristalli di plagioclase mostrano notevoli deformazioni prodotte da agenti meccanici, fratture principalmente, estinzione ondulata etc. Talvolta includono frammenti di pirosseno.

Nella massa fondamentale si osservano quà e là alcune plaghe brune che, viste a forte ingrandimento, si mostrano composte in maggior parte di vetro rosso-bruno nel quale sono accumulati in gran copia granelli e microliti d' augite. Queste plaghe, come confermano gli studî classici del Lacroix, (1) indicano l'avvenuto riassorbimento di inclusioni di rocce probabilmente quarzose.

La massa fondamentale ha i medesimi caratteri dei campioni *a* e *d*; è evidente la maggiore acidità delle listerelle di feldspato del II tempo che raramente si avvicinano all' audesina, mantenendosi però generalmente più vicini alla labradorite; anche fra questi feldspati mostrano più spiccato contorno idiomorfo quelli in cui è maggiore il tenore in An.

Sono frequenti i granuli d' olivina, raramente con orlo iddingsitico, e qualche volta con sezioni idiomorfe. Il vetro è chiaro; i prodotti di devetrificazione, i pori gassosi abbondanti come nei campioni *a* e *d*.

f) Saggio di lava olocristallina del fronte della colata principale.

Questa lava è grigio-nera, molto compatta, pesante ed anche ad occhio nudo mostra la sua progredita cristallizzazione pigliando un aspetto paragonabile a quello di rocce e minerali a struttura saccaroide. Le segregazioni porfiriche sono di plagioclase ed augite. La sua densità è 2, 861.

Taluni fenocristalli di plagioclasi basici al microscopio permettono osservazioni di estinzioni molto nette: in un individuo in sezione $\perp a$ estinzione a $+40°$ ( ); in un altro in sezione parallela a (001) estinzione di $-25°$ (Ab 15 An 85). Ma oltre questi grandi elementi basici, poveri d' inclusi ed idiomorfi, molto abbondanti sono quelli la cui composizione importa un tenore d' Anortite oscillante fra il 60 — 75 % (2). L' augite porfirica è in discreta quantità, ma di dimensioni inferiori ai feldspati e mostra una certa corrosione. I caratteri ottici si mantengono identici, solo in alcuni casi è accennata la struttura a clessidra; anche il pleocroismo sembra alquanto più debole che non nelle lave del corso superiore. L'olivina è piuttosto rara, quasi sempre con orlo alterato in ossido di ferro bruno o in iddingsite. In tutti questi fenocristalli sono notevoli i fenomeni di deformazioni meccaniche, fratture etc.

(1) A. LACROIX — *Les enclaves des roches volcaniques.*

(2) Degni d' esser considerati sono gl' inclusi di questi feldspati. Alcuni sono ricchi di inclusioni scure, listiformi, disposte parallelamente alle tracce di (010), che si presentano molto più ristrette ed opache del solito. Allri feldspati sono più ricchi di inclusioni rotondeggianti d'un vetro giallo bruno, limpido che ricorda i feldspati delle scorie presso le bocche eruttive, emesse durante gli ultimi tempi del periodo eruttivo.

Ma la nota caratteristica in questa lava è data dalla massa fondamentale olocristallina. Le listerelle di feldspato e i prismi di augite del 2° tempo sono notevolmente più sviluppati. L' augite è più abbondante che non negli altri campioni, in forme prismatiche, con contorno non molto netto e granuli di magnetite aderenti ad esso. Quest' accrescimento dell' augite del 2° tempo sembra possa coesistere col riassorbimento di quella del 1° tempo.

I feldspati in liste molto allungate rientrano, come vien provato dall' estinzione abbastanza obliqua rispetto alla direzione di massimo allungamento, corrispondente ad *a*, in gran parte fra i termini della labrodorite acida e solo subordinatamente vi si nota anche l' andesina.

L' olivina in granuli molto minuti, corrosi, è frequentemente con orlo, od intieramente trasformata in iddingsite. La massa fondamentale è essenzialmente microcristallina e consta in predominanza di microliti di feldspato, in mezzo ai quali si notano prismetti d' augite.

Abbondanti le sezioni di magnetite e d' ilmenite idiomorfe e con contorno ben definito ed inoltre prismetti d'apatite. La base vetrosa è in quantità scarsissima, perfettamente limpida ed incolore.

g) Saggio raccolto presso M. Capriuleddu.

In questo punto le lave si espansero specialmente negli ultimi giorni dell' eruzione, quando dilagavano a monte delle cascate di M. Faggi per l' ostruzione di queste ultime; il campione è stato raccolto sul fianco sinistro della colata, in una piccola estrusione laterale. I caratteri più interessanti sono: la relativa abbondanza d' augite e la grandezza dei suoi cristalli; anche parecchi granuli d' olivina sono visibili ad occhio nudo, specialmente per i colori e la lucentezza metallica.

In sezione si notano inclusi in alcuni fenocristalli di plagioclase e propriamente all' orlo di essi, alcuni prismetti microlitici d' augite che fanno vedere come la formazione dell' orlo esterno di quelli avvenisse contemporaneamente o poco tempo dopo la separazione dei microliti d' augite (1).

L' olivina è incisa da numerose insenature di massa fondamentale che ne intaccano profondamente i contorni.

La magnetite e l' ilmenite del 1° tempo, poichè è evidente doversi riconoscere anche per esse due tempi di segregazione, e due corrispondenti grandezze, seguono per la distribuzione in luogo ed in quantità, l' olivina e l' augite, ed in questa lava sono quindi relativamente più abbondanti, come in tutti gli ultimi prodotti lavici.

Nella massa fondamentale il vetro è in discreta quantità ma completamente invaso da prodotti di devetrificazione: cristalli scheletrici, microliti, granulazioni opache, che in alcuni punti lo rendono opaco. Il suo colore è d' un giallo bruniccio piuttosto chiaro. Questa lava in complesso è simile a quelle del filone centrale della porzione superiore della colata, che abbiamo esaminato precedentemente nel campione *c).*

(1) Alcuni di tali prismetti mentre da un capo sono impiantati all' orlo del cristallo dall' altro sono immersi nella massa fondamentale.

h) Saggio raccolto fra M. Sona e M. Manfrè.

Queste lave rappresentano i prodotti d' uno stadio intermedio del periodo effusivo; il campione in esame è di roccia abbastanza compatta, raccolto da una estrusione laterale della colata.

Ad occhio nudo vi si mostra un' abbondanza relativa di fenocristalli d' augite e di olivina.

I plagioclasi presentano dimensioni inferiori a quelle dell'augite fanerocristallina.

All' esame microscopico si notano di caratteristico delle varietà di costituzione nei varî punti della massa fondamentale che potrebbero spiegarsi come aree di cristallizzazione (Kristallisationshofen dei petrografi tedeschi). Dove abbondano le segregazioni porfiriche di plagioclase la massa fondamentale circostante è più scura per abbondanza di prodotti opachi di devetrificazione, cioè di prodotti ricchi in ossidi di ferro, ed il vetro è ridotto a più tenui proporzioni; in vicinanza di segregazioni pirosseniche od oliviniche la massa fondamentale si mostra più ricca in vetro, e questo assume un colorito bruno rossiccio, mentre manca l' abbondanza di prodotti opachi di devetrificazione.

Nei feldspati si nota qualche caso di geminazione secondo la legge di Baveno; l' olivina raggiunge dimensioni insolite di 3 — 4 mm.

La massa fondamentale consta di vetro giallo-bruno abbondante e limpido, nel quale si notano numerosi microliti d' augite feldspato e granuli di magnetite ed ilmenite che in molti punti lo rendono del tutto opaco.

Dove il vetro è chiaro vi si notano cristalli scheletrici d' augite e listerelle di feldspati terminanti a forchetta ai due capi. Intorno alle bollosità causate dall' espansione dei gas la massa diviene più opaca e carica di granulazioni, il vetro intensamente bruno e le listerelle feldspatiche del secondo tempo si dispongono tangenzialmente al contorno delle bolle.

Lave della piccola colata delle bocche del I gruppo.

L' emissione di lava che diede luogo a questa minuscola colata avvenne quasi contemporaneamente alla formazione della squarciatura sulla quale si successero i varî fenomeni eruttivi. Senza dubbio questa lava è il primo prodotto effusivo ad aver visto la luce; ed insieme uno di quelli che più rapidamente hanno raggiunto lo stato solido. Queste lave hanno un aspetto scoriaceo e sono ricche di vetro in modo caratteristico. Sul loro raffreddamento hanno dovuto esercitare una notevole azione le nevi, sulle quali la corrente, colla sua grande velocità, ha dovuto rovesciarsi e scorrere impetuosamente; testimoni degli scoppî che han dovuto sconvolgere la massa lavica venuta in contatto colle nevi, sono i numerosi frammenti di vetro che si trovano ai fianchi della colata anche a diecine di metri dalla medesima. Eccettuati i caratteri della grande abbondanza in vetro e dell' estrema bollosità che in taluni casi fa pensare alle pomici, del resto queste lave differiscono di poco dalle altre della colata principale e specialmente dalle ultime in cui è più frequente il vetro bruno.

i) Saggio raccolto verso il principio della piccola colata.

È una lava scoriacea, rivestita alla superficie e sulle pareti delle bolle, spesso molto ampie, da un sottile strato vetroso che forma una specie di smalto non molto lucido, in taluni punti con riflessi metallici; come nelle altre, anche in questa lava si ha struttura porfirica con frequenti fenocristalli di plagioclase, poco comuni d'augite e meno d'olivina.

In sezione sottile i feldspati si mostrano ricchi di inclusioni fogliacee disposte parallelamente a (010); sono disposte irregolarmente ma il nucleo è nel maggior numero di casi, il più povero di quelle. In alcuni, fra l'orlo più acido ed il cristallo è interposto un cordone, quasi ininterrotto, di questi inclusi che ne segue perfettamente il contorno, alcuni di questi sono veri brani di massa fondamentale.

Degne di menzione sono alcune segregazioni basiche esclusivamente augitiche od esclusivamente oliviniche, con qualche granulo di magnetite di prima formazione; queste segregazioni sono nidi d'un numero vario di cristallini, ipidiomorficamente uniti quasi sempre di dimensioni inferiori ad un millimetro, e gli aggregati così formati raggiungono talora 5 — 6 mm. di massimo diametro. La frequenza di tali formazioni in queste lave rapidamente irrigiditesi e la scarsezza, al contrario, nelle lave della colata principale mostrano bene quanta influenza nella loro disgregazione abbiano avuto l'azione meccanica del magma in movimento ed il prolungarsi del periodo di riassorbimento e ci autorizza a considerare gran parte dei granuli di olivina o d'augite, privi di contorno ed accompagnati da magnetite in grossi cristalli, che qua e là si riscontrano nelle altre lave, come provenienti dalla soluzione di tali aggregati.

Inoltre la corrosione magmatica sembra aver avuto maggior influenza nell'atto dell'effusione: forse nel camino vulcanico od agli inizi del cammino subaereo della colata. Non di raro alle plaghe augitiche si trova associata subordinatamente l'olivina, ma non si osserva mai il caso contrario. Più frequenti sono le associazioni d'augite con anortite. L'augite è più abbondante che non l'olivina e più spesso di quest'ultima si mostra in individui isolati. Caratteri notevoli di quest'augite sono un frequente contorno di vetro più bruno, che non quello della massa, segno di parziale rifusione alla superficie di tale elemento; è frequente la geminazione lamellare secondo (100); qualche volta include l'olivina e vetro chiaro in cristalli negativi con bollicine di gas.

Nella massa fondamentale si notano in quantità piuttosto scarsa gli elementi del secondo tempo; fra i microliti particolarmente abbondante è l'augite in prismetti di pochi centesimi di mm. di lunghezza massima; l'olivina in microliti vi si riscontra pure ma non molto frequente; la base infine è costituita da vetro bruno-verdastro ricco di granulazioni, cristalliti, globuliti e pori gassosi.

k) Saggio raccolto al fronte della piccola colata.

È molto più ricco di vetro del precedente e se ne distingue per la lucentezza grassa da quello conferita; presenta una grande fragilità; ha sempre l'aspetto porfirico con fenocristalli plagioclasici prevalenti.

In sezione microscopica intorno alle segregazioni basiche del 1° tempo, ma più specialmente intorno all'augite, si nota l' orlo di vetro più scuro che non nella massa fondamentale osservato anche nel saggio precedente. Intorno ad un cristallo d' augite, fra una corona di magnetite che circonda un nucleo più intensamente colorato ed un' altra che segue la sezione esterna del cristallo, si ha una zona più chiara i cui caratteri ottici, salvo il plecroismo più debole, sono i medesimi del nucleo e della zona esteriore.

Nella massa fondamentale si nota la scarsezza di elementi del 2° tempo e specialmente di liste feldspatiche; si ha invece notevole abbondanza d'olivina in granuli e microliti, l'olivina di tutte queste lave è sempre visibilmente più abbondante nella massa che non fra i fenocristalli.

Il vetro giallo-bruno è limpido, forma parte precipua della massa e contiene cristalli scheletrici di feldspato ed augite e scarsi altri prodotti di devetrificazione, scarsissima la magnetite in ottaedri molto regolari.

l) Frammenti di vetro (jalomelano) dei fianchi della piccola colata delle bocche del 1 gruppo.

Come si è detto avanti, sui fianchi di questa piccola colata, anche a decine di metri di distanza, si incontrano abbondanti di questi frammenti di vetro nero con lucentezza picea, pesanti, la cui superficie non presenta tracce di frattura ma, invece, spesso è rivestita d' uno strato continuo di smalto alquanto più lucido che non le superficie di frattura. Si trovavano, al tempo delle mie escursioni estive, in posizioni alquanto strane rispetto agli oggetti circostanti alla colata, cioè spesso deposti sulle sporgenze di rocce, leggermente impigliati nelle macchie di *Astragalus*, come non sarebbe successo se fossero caduti da grande altezza. È evidente che, lanciati dalle esplosioni che avvenivano al contatto della lava fluente colla neve, sul letto di nevi abbondanti che coprivano tutte le accidentalità del suolo d'uno strato uniforme, allo squagliarsi di questo sono stati abbandonati nelle loro strane posizioni. (1)

Mentre la superficie di questi frammenti è schiettamente vetrosa, sulle superficie concoidi di frattura si nota la struttura vitrofirica per numerosi fenocristalli di plagioclase, augite ed olivina, apparentemente meno abbondanti che non nella lava della colata. Al microscopio l' aspetto vitrofirico è più evidente; il vetro è perfettamente chiaro, con pochi microliti ed alquante sezioni di cristalli evidenti di magnetite e d' ilmenite. La carattestica più interessante di questo vetro, che vedremo ripetersi nei prodotti con vetro molto abbondante della prossimità delle bocche eruttive, sono i microliti d' olivina, con dimensioni di pochi centesimi di millimetro, e dei quali è evidentissima la forma cristallina, data la limpidezza estrema del vetro, per mancanza di prodotti di devetrificazione. I microliti sono presso a poco isodiametrici o con debole allungamento secondo *c* e presentano il più frequentemente combinazioni dei due prismi (110), (021), e spesso col pinacoide (010) (v. Tav. XI, fig. 3). Raramente ed in quelli di maggiori dimensioni si hanno combinazioni più ricche di

---

(1) Projetti simili furono osservati dal LACROIX (*Sur la lave de la récente éruption de l' Etna* — C. R. de l' Ac. des Sciences — CXLVII, p. 99) durante l' eruzione del 1908. Egli notò anche come dovessero cadere freddi sullo strato di neve circostante, che non arrivavano a fondere nel punto in cui cadevano; v. anche A. v. LASAULX — *Der Aetna* — I B, p. 320.

facce. Questi vetri ricchi di olivina microlitica ricordano vetri simili osservati al Vesuvio (1) e certe andesiti e labradoriti augitiche della Chaîne des Puys (Michel-Levy). Simili microliti, inoltre, furono notati da Lacroix nelle proiezioni stromboliane dell' Etna emesse durante l' eruzione del 1908. Il fatto, poi, che tali microliti non si osservino, almeno così netti ed abbondanti, nelle lave in colata anche se ricche di vetro, può dipendere ó dall'azione complessiva della corrosione meccanica e chimica, che forse agiscono con maggior vigore durante la segregazione degli altri elementi della massa fondamentale, o forse anche dal fatto che nelle lave possono essere facilmente mascherate dai prodotti abbondantissimi di devetrificazione, che non permettono una certa trasparenza della sezione sottile, se non quando questa abbia raggiunto uno spessore molto limitato.

Le listerelle di feldspato del 2° tempo non mancano, sebbene scarse; la loro segregazione va compresa evidentemente fra l' emissione del magma e la sua solidificazione. L' augite microlitica non è molto frequente. L' apatite in aghetti è meno scarsa.

Possiamo colle superiori osservazioni determinare il seguente ordine nel tempo di segregazione dei varî elementi della massa fondamentale. Già sin dal passaggio del magma pel camino eruttivo incominciano a separarsi alcuni minuscoli individui di labradorite basica, le cui sezioni quadrate ci mostrano un contorno ben netto, nessuna geminazione, povertà d' inclusi. Segue la generazione delle listerelle di labradorite più acida, che si continua durante il fluire subaereo del magma, sino al suo consolidamento.

La formazione della magnetite s'è anche iniziata con forme regolari nel camino eruttivo, ad essa segue l' olivina, vengono infine l' augite e i feldspati microlitici. Dell' ultimo stadio sono infine quelle granulazioni abbondantissime che intorbidano completamente la massa fondamentale, la cui formazione può essere o arrestata da un rapidissimo raffreddamento, come nel caso di questo vetro, od al contrario evitata con un raffreddamento molto lento, capace di dare prodotti quasi olocristallini, come s'è visto per le lave dei punti più bassi della colata principale (es. saggio di lava *f*).

La densità di questo vetro è 2, 70, quindi notevolmente inferiore a quella delle lave che scende ad un minimo osservato di 2, 815.

Il materiale detritico.

Come si disse in precedenza, quanto deboli furono i fenomeni esplosivi che determinarono le projezioni, altrettanto scarsa fu la quantità di materiale frammentario dalle medesime fornito. Si noti come intorno alle bocche effusive della parte inferiore della squarciatura si riscontrano prodotti scoriacei di grandi dimensioni: bombe di varie forme, vuote, a focaccia; il M. Riccò propriamente detto consta appunto esclusivamente di tali bombe. La finezza delle projezioni, ossia il grado della loro triturazione, è invece massima nelle bocche più alte, ed in queste si ha anche la maggiore abbondanza di materiale frammentario lavico non coevo, di lave e tufi alterati provenienti dalla triturazione e disgregazione dei banchi e colate superficiali per opera degli agenti esplosivi. Nondimeno anche da queste bocche non è venuta che una quantità piuttosto scarsa di materiale frammentizio, che si è sparso, spinto dal vento, a poca distanza dalle bocche medesime; a qualche centinaio di metri, lo spessore delle sabbie e ceneri deposte durante il periodo eruttivo non è salito che a pochi centimetri.

(1) F. KREUTZ in Tchermaks min. und petr. Mitteilungen, 6, 1885, p. 142.

Le sabbie e le ceneri.

1). *Sabbia grossolana emessa dalle bocche del* I *gruppo.* — Consta di granuli grandi abbastanza per costituire un termine di passaggio verso il lapillo propriamente detto. Essendo prevalsa in queste bocche l' attività esplosiva, così, pur rimanendo essenzialmente costituita di materiale lavico coevo, in tale sabbia vi sono anche abbondanti i frammenti delle lave e dei tufi rigettati ed appartenenti a periodi abbastanza antichi dell' attività del-l' Etna. I frammenti di lava coeva sono notevolmente scoriacei ed i fenocristalli prevalgono sulla massa fondamentale, così da aversi in sezione una rete le cui maglie sono occupate principalmente da sezioni di plagioclase, chiuse fra piccole quantità di massa fondamentale. Questa abbondanza notevole di fenocristalli nei prodotti frammentarî si osserva costantemente; i plagioclasi sono poi straordinariamente ricchi di inclusi e d' aspetto microtinico. Gli inclusi, di vetro giallastro, sono alquanto più chiari del vetro della massa fondamentale, e sono ricchi di globuliti, granuli opachi e microliti, specialmente d' augite.

I fenocristalli d' augite sono rari ed ancora più quelli d' olivina; i primi sono poveri d' inclusioni e contengono specialmente granuli di magnetite.

Nella massa fondamentale si notano, ed abbastanza frequenti, le liste di labradorite acida con allungamento massimo || *a* e che dimostrano colla loro presenza come la loro formazione fosse già iniziata nell' atto delle esplosioni; le loro dimensioni oscillano fra mm. 0,2 — 0,5.

I microliti d'augite sono frequenti ed altrettanto i granuli d'olivina di mm 0,01—0,05, che però non lasciano intravedere nessuna forma cristallina.

Il vetro è giallo bruno, attaccabile lentamente cogli acidi ed è reso torbido dalla grande abbondanza di granuli opachi, pori gassosi, globuliti.

2) *Sabbia fina delle bocche del II gruppo.* — Questa sabbia è quasi completamente composta di frammenti di lava coeva; è stata raccolta presso le bocche che presentarono maggiore attività esplosiva, ma a maggior distanza del centro eruttivo che non quella esaminata prima.

Differisce, però, dalla prima per la natura stessa della lava: mentre nella prima prevale una massa fondamentale a vetro giallo-bruno, come in altri prodotti scoriacei delle vicinanze immediate delle bocche, in queste il vetro è scarsissimo e quasi incolore, ma sono talmente abbondanti i prodotti di devetrificazione che, per avere una relativa trasparenza, bisogna ridurre le sezioni ad uno spessore minimo.

Alcuni frammenti constano apparentemente d' una massa di granuli oscuri e microliti, collegati da una sostanza incolore in quantità molto scarsa, che a luce polarizzata si mostra anisotropa; si tratta di frammenti di plagioclase così ricchi di inclusioni, che la sostanza feldspatica vi funziona in apparenza da massa cementante, rendendo tali frammenti simili a quegli altri di scorie dal vetro quasi incolore; la differenza non vi si nota che a Nic +, sia per i caratteri ottici del feldspato, sia per la geminazione che esso presenta quasi sempre.

Quando però s' incontra uno di tali cristalli plagioclasi quasi completo, vi si nota sempre un nucleo bytownitico più o meno limpido. Gli inclusi di questi nuclei spesso sono di vetro bruno, con sezioni arrotondate; accade anche di notare delle sferette di vetro limpido incluse in quelle di vetro colorato, che alla loro volta includono un granulo di

magnetite; queste sono da considerare appunto come le aree di cristallizzazione di quei granuli di magnetite. Intorno alla zona sovraccarica di inclusi opachi qualche volta ve n' è infine un' altra esterna, limpida, che consta di plagioclase più acido e analogo a quello delle liste del 2° tempo, sparse nella massa fondamentale.

Altri granuli di questa sabbia sono frammenti e schegge di augite, spesso geminata secondo (100), involti completamente o solo in parte dalla scoria. Alcuni sono ricchi di granuli di magnetite con dimensioni oscillanti fra 0,1—0,5 mm. Relativamente rari sono i granuli di olivina, la quale peraltro presenta la solita freschezza. In altri, infine, prevale la massa fondamentale, senza alcun fenocristallo; alcuni, infine, mostrano i segni d'una grande alterazione, forse dovuta all' azione dei vapori ed emanazioni in genere; alcuni frammenti di scorie, sono resi del tutto opachi, e nei plagioclasi sono interposte lamelle e venature rosse di ematite.

3) *Cenere grossolana raccolta fra le bocche del I e del II gruppo.* — Questa cenere, che si trova a distanza sempre maggiore dai centri eruttivi, contiene una mescolanza dei prodotti di varie bocche, operata anche per azione dei venti; è dovuta alle esplosioni primordiali, almeno per la sua massima parte, poichè la produzione di ceneri divenne sempre più scarsa nei giorni seguenti l' inizio dell' eruzione. Macroscopicamente non vi si distinguono che frammenti di plagioclase e d' augite nella massa di granuli neri di scoria, e in poca quantità frantumi rossicci di lave più antiche ed alterate. Al microscopio si nota una maggiore varietà fra i suoi costituenti. Tra i feldspati alcuni sono indubbiamente prodotti dell' eruzione attuale, altri in frammenti arrotondati, con tracce d' alterazione e nessun frammento di pasta lavica aderente ad essi, devono considerarsi certamente d' origine anteriore e provenienti da lave e tufi, che già avevano subito varî processi d' alterazione. Non manca anche qualche granulo d' olivina alterata con produzione di ossidi di ferro. Vi è presente una certa quantità di materia terrosa e di sostanza organica, rappresentata da fibre legnose.

Si noti che tale cenere è stata raccolta alla superficie delle nevi durante l'eruzione e quindi proviene esclusivamente dai depositi attraversati dai vapori eruttivi.

Ma anche fra i granuli lavici coevi si nota qualche differenza. Mentre la maggior parte di essi constano di scoria simile a quella dei primi prodotti lavici dell' eruzione, in quantità piuttosto scarsa s' incontrano frantumi di vetro bruno a frattura concoide, con bolle allungate e microliti plagioclasici, d'augite e d' olivina non molto abbondanti, così da non alterare la limpidezza del vetro stesso, e con scarsissima magnetite. Questo vetro richiama alla mente quello di certe lave emesse ad eruzione inoltrata, e dei prodotti scoriacei delle immediate vicinanze delle bocche eruttive, anch' essi dovuti a proiezioni tardive della stessa eruzione. Per questa somiglianza non sarebbe forse ingiustificato il voler riconoscere nei frammenti di vetro bruno ancora i prodotti delle ultime, leggere esplosioni, che han potuto raggiungere, in balia dei venti, una certa distanza dalle bocche in virtù delle loro piccole dimensioni e delle bolle gassose di cui sono ricchi.

Questo vetro è lentamente e difficilmente attaccato dagli acidi. Tra i frammenti cristallini l' augite vi è frequente ma sempre in ischegge; vi si nota anche qualche traccia d' horneblenda.

4.) *Lapillo della bocca N. 4 del gruppo II.* — Proviene dai depositi superficiali dell' abbondante lapillo che circonda le bocche più attive per esplosioni durante tutta la eruzione, e che accumularono intorno la massima quantità di materiale detritico. Le dimen-

sioni degli elementi di questo lapillo oscillano ordinariamente intorno ad 1 centimetro, ma spesso lo oltrepassano; sono tutti frammenti di lava coeva e di scorie con superficie lucente a riflessi metallici. Esaminando la sezione di qualche campione si riscontra la solita struttura porfirica, in cui la massa fondamentale è, però, molto ricca di vetro, così da formare un termine di passaggio verso la vitrofirica. Le grandi segregazioni sono al solito preponderantemente feldspatiche.

Una sezione ben || (001) mostra al nucleo un' estinzione corrispondente ad una composizione press' a poco di Ab 10 An 90, in una zona intermedia di Ab 20 An 80 e nella zona esterna di Ab 35 An 65. Abbondano i feldspati d' aspetto vetroso e carichi d' inclusi di vetro bruno, senza alcun contorno cristallograficamente definito, e la cui composizione è molto vicina ad Ab 35 An 65 o poco più basica. Questi feldspati mostrano tutti gli indizii d' una affrettata cristallizzazione. Ma un' idea netta dello stato in cui venivano emessi questi feldspati col magma durante le esplosioni vien data da una bella sezione di cristallo fratturato e deformato (Tav. XI, fig. 2).

Esso ha la solita struttura zonata, con nucleo anortitico e mantello labradoritico-bytownitico. Il nucleo mostra una nettissima frattura obliqua alla direzione di massimo allungamento, dalla quale resta diviso in due parti e queste sono state spostate leggermente, scorrendo l' una sull' altra. La zona più acida e ricca di inclusioni, al contrario, non mostra alcuna traccia di frattura, ma gli inclusi vetrosi, disposti || *c*, in corrispondenza alla fenditura con scorrimento che divide il nucleo, si mostrano contorti tutti nel medesimo senso, indicando che la zona esterna, ancora allo stato pastoso, ha secondato il movimento che tendeva a deformare in tal modo il cristallo. Or essendo avvenuta tale deformazione nello spazio di tempo brevissimo trascorso fra l' emissione del brano di magma e il suo raffreddamento, è ovvio pensare che il nucleo anortitico già nel magma dovesse essere prossimo allo stato solido, mentre la zona più acida doveva ancora trovarsi in uno stato di pastosità. Del resto per frequenti fenomeni di deformazione, questi feldspati ricchi di inclusi mostrano in modo assai evidente di essere venuti alla luce col magma ancora in uno stato semipastoso.

Qualche sezione $\perp$ *c* di augite è notevole, perchè accanto alla sfaldatura caratteristica mostra bene sviluppata anche quella del diallaggio || (100).

I feldspati e l' augite del 2° tempo sono rappresentati, ma scarsamente. Il vetro, che forma la parte preponderante della massa fondamentale, è il solito vetro giallo bruno, abbondante in tutti i projetti delle immediate vicinanze delle bocche.

Il feldspato microlitico è in lamelle rombiche tabulate || (010) mancanti di (110) e $(1\bar{1}0)$ (1). Queste losanghe, che non presentano tracce di geminazione, presentano spesso forme scheletriche, caratterizzate da un maggiore accrescimento ai vertici nel senso delle diagonali. Abbondante è ancora l'augite microlitica in aghetti allungati secondo *c*. I globuliti, in quantità scarsa, talvolta si associano in margariti.

Il vetro bruno si trova incluso abbondantemente in quei feldspati che presentano qualche deformazione e composizione più ricca in albite; ma negli individui più basici, e che non presentano alcun disturbo nella cristallizzazione, oppure nei nuclei anortitici dei primi, si

(1) A. PENCK — *Studien über lockere vulkanische Auswürflinge* in Zeitschr, d. D. geol. Gesellschaft XXX B. 1878 — F. ZIRKEL in N. Jahrb. für Min. u. s. w.

riscontrano inclusioni differenti, quasi opache, che ad un esame minuzioso si rivelano simili al vetro incolore, ricco di granulazioni e di magnetite, che s' è osservato in altri campioni di lave e nelle ceneri e sabbie raccolte a qualche distanza dalle bocche.

5.) *Sabbia fine emessa dalle bocche dei gruppi inferiori.* — Consta di granuli abbastanza minuti (mm 1—0,5 di diametro) ed è accompagnata da una parte pulverulenta che al microscopio si rivela composta di quegli elementi più suscettibili di esser ridotti in frantumi; infatti, oltre numerosi frammenti di feldspato vi si notano molto abbondanti le schegge di vetro bruno, più o meno scuro. Le schegge di vetro sono ricche di bolle che in qualche caso fan pensare a frammenti di pomice. Il colore varia dal bruno rossiccio al giallo bruno in quello di colorito più intenso non si notano che rari cristalli di plagioclase, poichè il ferro è rimasto tutto disciolto nel vetro; in quelli di colore giallo-bruno chiaro di minerali ferriferi si nota l' augite in microliti, ma in minime proporzioni la magnetite e l' ilmenite.

La parte grossolana di questa sabbia consta poi specialmente di frantumi di lava torbida e di scarso vetro incolore, di frammenti di plagioclase, augite e raramente d'olivina (1).

---

(1) Una pioggia di sabbia fina e lucente, eruttata però dal cratere terminate dell'Etna ebbe luogo sul versante meridionale dell'Etna il 25 gennaio 1911. Essa, anche ad occhio nudo si mostra composta in prevalenza di frammenti di filamenti sottili di vetro stirato, che hanno una certa somiglianza coi *capelli di Pele* dei vulcani delle Hawaii o con formazioni analoghe del Vesuvio e d' altri vulcani, distinguendosene però principalmente per la perfetta rigidità e fragilità e per un certo numero di microliti inclusi nel vetro, fra cui notevoli quelli d' olivina. Tale sabbia è stata subito descritta da G. Ponte. (*Fase Hawaiana dell' attività dell' Etna.* Rend. Vol. XX, R. Acc. Lincei, Sez. 5ª, 2° sem. Roma.) e d' essa s' è occupato anche O. De Fiore. (*Il periodo hawaiano dell' Etna nel 1910-1911.* Firenze, 1911).

Questa sabbia, che dimostra nel vulcano una momentanea tendenza a manifestazioni di carattere Hawaiiano, presenta del resto una certa abbondanza di frammenti di fenocristalli nella sua parte più fina e più trasportabile dalle correnti aeree, e fra di essi si riscontrano specialmente abbondanti i granuli di pagioclasi più basici di Ab 1 An 1, come anche qualche minuto frammento d' augite.

Riporto qui l' analisi d'un campione di tale sabbia raccolto a Catania, da me eseguita:

$Si O_2$ . .	49,08
$Al_2 O_3$ . .	17,38
$Fe_2 O_3$ . .	5,83
$Fe O$ . .	6,05
$Mg O$ . .	3,70
$Ca O$ . .	7,41
$Na_2 O$ . .	5,84
$K_2 O$ . .	2,16
$Ti O_2$ . .	2,12
$P_2 O_5$ . .	0,19
Somma . .	99,76

Quest' analisi ha grande analogia con quella delle lave dell' eruzione del 1910, riportate avanti. Principale differenza fra le due è la quantità più scarsa di $Al_2 O_3$ e Ca O della sabbia rispetto a quest' ultime, differenza che deve attribuirsi alla scarsezza di fenocristalli plagioclasici così abbondanti nelle lave; in tal senso deve anche spiegarsi la maggiore abbondanza di $Na_2 O$ nel vetro, da cui non si sarebbero ancora separati i feldspati sodici del 2° tempo. La mancanza di fenocristalli in queste ceneri è solo apparente e si deve all' azione vagliatrice esercitata dall' atmosfera sui prodotti emessi dal cratere, per la quale a distanze notevoli non poterono essere trasportati che i frammenti di vetro bolloso e dei fenocristalli, solo scarsi e finissimi frammenti.

Scorie e bombe

6.) *Projetti scoriacei delle bocche del I gruppo.* — Sono prodotti di esplosioni stromboliane, in forma di focaccia; il rivestimento esterno consta in prevalenza di scoria vetrosa, con fenocristalli plagioclasici tabulari e disposti parallelamente alla superficie del blocco; tale disposizione produce un sfaldabilità a sfoglia caratteristica, che ricorda quella di certi basalti globulari (1). L' abbondanza di vetro va diminuendo verso l' interno di queste focacce, mentre nel medesimo tempo aumenta in proporzione la grandezza delle bolle: queste nei punti più interni misurano anche parecchi centimetri di diametro, mentre gradatamente all' esterno si arriva ad una corteccia ricca di vetro, compatta, con lucentezza resinosa sulle superficie di frattura. Queste due particolarità si ricollegano alla varia rapidità con cui è avvenuto il raffreddamento all' esterno ed all' interno del blocco ed alla facilità colla quale potevano svolgersi i gas sviluppantisi dallo strato superficiale dello stesso, in confronto di quelli che si sviluppano nel suo interno.

Esaminando la corteccia di questo blocco al microscopio vi si nota l' abbondanza di vetro già visibile ad occhio nudo; è bruno e molto ricco di microliti, forme trichitiche, globuliti etc. Fra i microliti si notano i sottili primetti d'augite quasi incolore, e i microliti d'olivina, colle forme cristallografiche ben distinte, come già s'è visto in un campione di vetro della colata lavica sgorgata da queste stesse bocche.

Le segregazioni basiche ad olivina ed augite sono già notevolmente corrose, quasi colla medesima intensità che nella colata lavica. Questo fa supporre che i processi di corrosione e di riassorbimento dovettero agire attivamente sino al punto in cui il magma cominciò ad effondersi alla superficie del suolo, divenendo quasi insensibili in seguito, mentre piuttosto diventavano più efficaci le azioni meccaniche della lava in movimento.

7.) *Scorie della bocca N. 6 gruppo II.* — È un campione di scoria molto porosa e vetrosa, rivestita esternamente d' uno smalto molto lucido, in alcuni punti con riflessi metallici, dal giallo ottone al grigio d' acciaio. Esaminando una sezione sottile, già ad occhio nudo, nella massa vetrosa prevalente, si notano alcune plaghe scure che non mostrano soluzione di continuità colla scoria involgente e che misurano solo pochi millimetri di diametro (v. Tav. XI, fig. 4). All' esame microscopico la massa della scoria involgente mostra gli stessi caratteri di porosità, abbondanza in vetro giallo-bruno, del campione precedente; i fenocristalli di plagioclase, a giudicare dalla varietà degli inclusi, sono di due distinte formazioni; alcuni si distinguono per avere inclusioni di vetro simile pel colore a quello della massa fondamentale e sono predominanti; altri per inclusioni perfettamente opache che, come diremo subito, sono simili ai fenocristalli delle plaghe più oscure. L' augite spesso ha un orlo di vetro bruno-scuro ed è associata a grossi granuli di magnetite, (raggiungono le dimensioni di 0, 5 — 1 mm.); spesso all' orlo e lungo le fenditure vi si riscontra una zona più chiara, con una birifrangenza notevolmente minore, per cui a Nic + i colori d' interferenza vi si mantengono di ordine più basso, e ricca di microliti; nell' interno si notano alcune inclusioni di vetro molto scuro con uno stroma di sostanza

(1) V. anche G. MERCALLI — *Sopra l' eruzione dell' Etna cominciata il 3 luglio 1892* in Atti Soc. It. Sc. Naturali. Vol. 84 Milano 1892.

opaca a guisa di rete. Anche l'olivina mostra fenomeni analoghi ed orlo con caratteri ottici un po' differenti da quelli del nucleo.

Le plaghe più scure non sono che frammenti di scoria a massa fondamentale opaca, simile a quella delle lave emesse durante i primi giorni ed alle ceneri e sabbie distanti un certo tratto delle bocche. Tali frammenti di lave già solide, essendo state involte dalla scoria fluida, hanno subito un principio di riassorbimento; infatti la zona di contatto della roccia involgente si carica di minuti granuli opachi, identici a quelli della lava inclusa e contemporaneamente il vetro si arricchisce di microliti e trichiti, diventando nello stesso tempo più scuro. In alcuni punti della sezione si vedono piccole aree di vetro così microlitico e d'un giallo-bruno più carico, senza che rimanga traccia della roccia inclusa; è evidente che si tratta di frammenti di inclusioni già completamente riassorbite; in altri si hanno dei vuoti, da non confondersi con quelli a contorno regolare delle bolle, il cui orlo è di vetro rosso-bruno scuro, perfettamente simile a quello esaminato più avanti.

8.) *Scorie delle bocche del III gruppo.* — Sono in piccoli blocchi della grossezza d'una noce, con aspetto pumiceo e con lucentezza metallica molto comune alla loro superficie. In sezione sottile mostrano, oltre i soliti fenocristalli, una massa fondamentale ricca di vetro bruno, simile a quella delle scorie precedenti. Vi è di notevole qualche fenocristallo di labradorite che include lamelle limpide d'un altro plagioclase, la cui composizione si avvicina più a quella dell'anortite.

9.) *Blocco di scoria delle bocche del IV gruppo.* — È perfettamente simile al precedente salvo una minore abbondanza di vetro e la presenza di inclusioni, come nelle scorie del II gruppo, di frammenti di lava a massa fondamentale opaca. Vi si nota anche qualche sezione d'augite, che mostra la ripetuta geminazione || (100); questa geminazione, visibile ordinariamente a luce polarizzata e Nic +, qui in sezioni normali a *c*, per diversa intensità di colorazione si scorge già nettamente a Nic ||, disponendo la sezione in maniera che le lamelle risultino parallele al piano di vibrazione dei due Nicols. Il vetro all'orlo delle bolle piglia un colorito più carico, come è stato notato in altre lave dell'Etna (1); i microliti per regola generale si dispongono tangenzialmente alla superficie delle bolle; è raro il caso di disposizione radiale; eccezionali i casi in cui sporgono microliticamente nel vuoto delle medesime.

10.) *Bombe vuote e scorie delle bocche del VII gruppo.* — I M. Riccò propriapriamente detti, ossia i coni scoriacei formatisi intorno alle bocche effusive, constano quasi totalmente, salvo un mantello di spessore minimo di lapillo fine, di blocchi di scorie e di bombe scoriacee, vuote nel loro interno.

Queste hanno varie dimensioni e forme, ma tutte mostrano chiaramente di essere ancora allo stato pastoso nell'atto della loro caduta e di non essersi solidificate che qualche tempo dopo; perciò le superiori si trovano modellate secondo le accidentalità di superficie dei blocchi che stanno immediatamente sotto. Il fatto che il loro nucleo si manteneva, ancora dopo la caduta, per un certo tempo pastoso, la fluidità della massa e la ricchezza di vapori occlusi da essa e sviluppantisi a pressione normale, la facilità di svolgere tali vapori maggiormente verso la superficie, han fatto sì che tali scorie si gonfiassero interiormente durante il raffreddamento sotto la pressione dei gas, i quali vi determinavano bolle voluminose, alcune molto grandi, in proporzione della massa scoriacea. Alla

(1) A. LACROIX l. c.

superficie, gia rigida quando il nucleo era ancora alquanto fluido, si notano frequenti fenditure che ricordano le bombe " *a crosta di pane* „ caratteristiche d' altri vulcani. Si osserva poi sempre un'abbondanza di vetro maggiore all' esterno più che all' interno.

Al microscopio vi si notano i soliti fenocristalli, scarsezza d' elementi del 2° tempo e maggiore o minore abbondanza di microliti e di vetro bruno giallastro. Tra i fenocristalli d' augite sono frequenti quelli con orlo di vetro scuro e fenomeni di riassorbimento; anche per l' olivina sono già abbastanza notevoli.

Fra gli elementi microlitici sono abbondanti le forme scheletriche, le " *gegabelte Formen* „ dell' augite, e le losanghe di feldspato sviluppate maggiormente agli angoli, nella direzione delle diagonali. L' augite microlitica sembra possedere un' obliquità d' estinzione $\widehat{c\mathfrak{c}} < 47^\circ$, essendo di 47° quella dei fenocristalli.

Il lapillo fino che qua e là si è accumulato nelle falde del M. Riccò, ma più specialmente in vicinanza della squarciatura meridionale, da cui aveva luogo l' emissione della lava, consta di frammenti scoriacei di piccole dimensioni (diametro cm. 0,5 — 1), con superficie a smalto e frequente lucentezza metallica.

Esaminato in sezione mostra un' estrema abbondanza di vetro giallo-bruno, con pochi microliti e questi quasi esclusivamente d' augite, e una quantità un po' minore del solito di fenocristalli. L' abbondanza di vetro è accompagnata da una più frequente e viva lucentezza metallica, con riflessi azzurro-grigiastri. Spesso, per lo stiramento subito per varie cause durante lo stato pastoso, in tali scorie si sono formati fili capillari che constano soltanto di vetro bruno, con qualche minuta bolla allungatissima nel senso del filamento; in questi filamenti di schietto vetro i riflessi metallici alla superfice sono molto vivi.

Diversa è però la costituzione di altre scorie con smalto il cui colore e la lucentezza possono paragonarsi a quella del rame metallico. In queste la massa fondamentale è completamente opaca, anche per sezioni sottilissime; solo in qualche punto si può intravedere un vetro diafano e rossiccio.

Conclusioni sullo studio dei prodotti magmatici dell'attuale eruzione

Come risulta dallo studio particolareggiato delle sezioni dei varii campioni di lava, presi in parecchi punti della colata, e del materiale detritico raccolto in vicinanza delle bocche, una certa uniformità di composizione regna in tutti i prodotti della scorsa eruzione e solo carattere variabile è la prevalenza in alcuni d' una massa fondamentale con vetro chiaro ed in altri di un vetro bruno, più o meno ricco di microliti e prodotti di devetrificazione, fra cui notevoli i microliti d'olivina. Questa differenza, più che ad una varietà di composizione chimica nel magma, sembra accennare ad una cristallizzazione dello stesso effettuatasi in condizioni fisiche alquanto differenti. Si è visto che in queste lave sulle segregazioni porfiriche prevale la massa fondamentale (" dopatiche „ secondo la nomenclatura di Witman Cross, Iddings etc.) ed i fenocristalli sono rappresentati in primo luogo da feldspati plagioclasici, poi da augite ed olivina. Inoltre ci è riuscito di riconoscere un ordine cronologico nella cristallizzazione dei medesimi in seno al magma.

I più frequenti fenocristalli di plagioclase hanno una composizione che varia fra la labradorite e la bytownite, ma, accanto a questi, ve ne sono altri che vanno compresi fra la bytownite e l'anortite e spesso assumono anche i caratteri dell'anortite pressochè pura.

I primi si distinguono pel contorno cristallografico alquanto confuso e per l'abbondanza di inclusi e bolle gassose, specialmente verso l' esterno, e nelle lave più compatte per un orlo esterno di miscela più acida; gli altri, all' opposto, si distinguono per la nettezza del contorno cristallografico, per la scarsezza d' inclusi e la geminazione frequente secondo la legge di Karlsbad.

A. Lacroix, nella sua illustrazione delle lave dell' eruzione del 1908, ammette pei fenocristalli plagioclasici una sola generazione, alla quale seguirebbe la microlitica, ma da quanto s' è venuto dicendo, è evidente una cristallizzazione avvenuta con ordine diverso ed in più riprese.

Il secondo genere di plagioclase, cioè il più basico e per esperienza anche il più difficilmente fusibile in condizioni normali, sia pei suoi caratteri di perfetta cristallizzazione (si trova perfettamente cristallizzato anche nelle sabbie e prodotti di projezioni stromboliane) che per l'associazione costante coi minerali segregatisi primordialmente, ci rappresenta il primo stadio di cristallizzazione dei plagioclasi. A questo, nettamente distinto, segue il secondo che comprende la segregazione di quei feldspati la cui composizione oscilla fra quella della labradorite e della bytownite. Alcune particolarità già esaminate fanno pensare che la formazione di questi fenocristalli sia avvenuta generalmente con un accrescimento avente per centro nuclei di plagioclasi più basici e che essa si sia compita durante il periodo d' emissione del magma.

In certi esemplari sembrerebbe presentarsi il fenomeno notevole di un nucleo già rigido, durante il periodo d' emissione, mentre la zona esterna avrebbe conservato per un certo tempo uno stato di semifluidità (v. Tav. XI, fig. 1 e 2). A tale stato di cose può attribuirsi l' abbondanza straordinaria di inclusi di vetro e pori gassosi che si riscontra nella zona esteriore di tali cristalli, sottoposti ad un raffreddamento relativamente rapido, ed in quelli delle bombe scoriacee e delle parti superficiali delle lave in colata; in taluni casi è tanta l' abbondanza dei corpi estranei, che la zona esterna del cristallo si confonderebbe colla massa fondamentale, se i caratteri ottici della scarsissima sostanza feldspatica cementante non la facessero distinguere dalla base vetrosa, chiara, della massa.

Nei fenocristalli delle lave compatte tale abbondanza di inclusi non si nota. Specialmente nelle lave, un orlo plagioclasico acido riveste talvolta l' intero cristallo all' esterno della zona ricca d' inclusi, il quale fatto ci dimostra che, alla formazione di questa, è seguito ancora un periodo di cristallizzazione calma più o meno breve. Altri fatti ci inducono a credere ancora che tale cristallizzazione si continuasse nella lava in colata, ma sporadicamente e dove meno vivamente erano risentite le azioni perturbatrici del movimento della massa e dell' accelerato raffreddamento. È degno di nota infine il fatto che nelle scorie e nei prodotti di projezioni stromboliane in genere, gli inclusi vetrosi dei fenocristalli del plagioclase più acido assumono maggiori dimensioni e sono privi di contorno regolare, mentre nelle lave compatte sembra che dal vetro degli inclusi primitivi si sia separata, pel riassorbimento esercitato dall' individuo includente, dell' altra sostanza feldspatica, riducendosi tali inclusioni a nuclei opachi, generalmente listiformi e disposti in determinate posizioni rispetto ad alcune facce cristallografiche del plagioclase.

Il pirosseno di segregazione endotellurica è rappresentato da individui, o gruppi, d'augite verde bruna, prismatica con forme risultanti da combinazioni di (110), (100), (010) e $(11\bar{1})$ e coll' angolo $\widehat{c\mathbf{c}} = 47^{\circ}$ in β ottuso. Il numero dei fenocristalli d' augite in rap-

porto agli altri di feldspato è molto inferiore (nel rapporto di $^1/_{10}$ ad $^1/_{20}$) ma le dimensioni sono press'a poco eguali. È sparsa non molto uniformemente nella pasta lavica ed è stato notato che, pur conservando le plaghe pirosseniche dimensioni costanti, queste o risultano d' un solo grosso individuo (anche cm. 0,7 di massimo allungamento secondo *c*) oppure d' un " nido „ (*nesterartige Anhäufungen* dei petrografi tedeschi) di cristalli ipidiomorficamente uniti e con dimensioni inversamente proporzionali al loro numero.

In qualche caso è stato dato riscontrare in sezione normale a *c* la sfaldatura secondo (010) ben distinta, che ricorda certe augiti d'alcuni basalti delle Fär-Öer studiati da Osann (1).

È comune la geminazione secondo (100), talvolta frequentemente ripetuta. Raramente si osservano forme a clessidra, zonature, ed il pleocroismo è abbastanza visibile, specialmente in sezioni appena un po' spesse.

Circa al tempo di segregazione si può affermare che l' augite endotellurica è cristallizzata insieme coll' anortite del primo tempo e dopo dell'olivina. È sempre accompagnata da magnetite ed ilmenite.

L' hornblenda si riscontra in quantità molto scarsa, in ischegge di colore rosso bruno scuro, con notevole riassorbimento e corona di magnetite.

Tale è quella che si osserva quasi solo nei prodotti scoriacei e nelle sabbie. Nelle prime lave, cioè in quelle delle morene laterali all' altezza della Casa Cantoniera, sono invece frequenti gli scheletri magnetitici d' hornblenda, della quale s' è avuto un completo riassorbimento. Non è raro osservare tali forme anche in alcune lave del tratto inferiore della colata. Sembra d' un' età posteriore a quella dell' augite.

L' olivina è meno abbondante dell' augite (nel rapporto di $^1/_3$, — $^1/_5$, tenendo conto del numero dei fenocristalli) e con individui di dimensioni inferiori, poichè raramente le loro sezioni raggiungono i mm. 3 di massimo allungamento. Le forme più comuni presentano le combinazioni (010), (110), (101), (021). Nulla presenta d' anormale nei caratteri ottici. Gli inclusi sono rari (specialmente magnetite ed apatite) ed è costante l' associazione con grossi individui di ilmenite e magnetite. Il riassorbimento è pure notevole, però, mentre raggiunge un massimo nel periodo d' emissione, come può osservarsi confrontando l' olivina delle proiezioni stromboliane con quella delle lave compatte in colata, si è fatto poi risentire debolmente durante tutto il resto del periodo effusivo.

Nelle olivine delle lave della colata, dei punti più distanti dalle bocche, e specialmente negli individui di dimensioni minori, sono frequenti gli orli di magnetite e le alterazioni ai bordi, con formazione d' ossido bruno di ferro e talvolta d' un minerale rosso-bruno, con pleocroismo vivace, simile a quello della biotite e che abbiamo visto essere identico all' iddingsite dei petrografi americani.

Le mie ricerche sulla presenza della mica nelle lave di quest' eruzione hanno avuto risultato negativo. Nelle lave raccolte presso il fronte della colata alcuni granelli, a forte pleocroismo, impigliati nella massa fondamentale, facilmente illudono facendo pensare alla presenza di scaglie di quel minerale ; ma è evidente che si tratta sempre di granuli d'olivina completamente, o quasi, trasformata in iddingsite. Non m' è stato dato di osservarne mai nelle scorie delle esplosioni stromboliane od in lave raccolte presso le bocche d'emissione, che in ogni caso rappresentano i materiali posti in condizioni meno favorevoli al riassorbimento ed ai fenomeni d' alterazione.

(1) OSANN A. *Ueber einnige basaltische Gesteine der Färöer*—N. JAHRB. F. M. u. s. w. 1884, I, 45.

Tralasciando ogni discussione circa la natura dell' iddingsite, che ha poi strettissime relazioni col gruppo delle miche, quello che deve notarsi è la sua origine per alterazione dell' olivina ai bordi, nelle lave in colata: d' onde ne risulta la sua abbondanza proporzionale alla distanza dalle bocche, mentre per la biotite, come s' è visto per l'hornblenda, a causa dei fenomeni di riassorbimento, la quantità in cui ci si aspetterebbe d' incontrarla nelle lave dovrebbe essere in ragione inversa alla distanza delle medesime dalle bocche effusive.

Si potrebbe quindi discutere se la presenza della mica più volte constatata nelle lave recenti dell' Etna, sia o no reale. Alcuni ne affermano l' esistenza in modo da non lasciare alcun dubbio in proposito (1); altri invece, come v. Lasaulx (2), riconoscono che si tratta d' un minerale eccezionale. Anzi, negli esempi addotti da quest' ultimo petrografo, o si tratta di lamelle di mica aderenti a cristalli d' hornblenda, in tufi vulcanici nei quali non sono rari i materiali allotigeni (e tale potrebbe essere l' hornblenda esaminata), o si tratta di inclusi eccezionali in plagioclasi di antichi basalti, od infine di orli bruni e pleocroici di alcune inclusioni in fenocristalli augitici (3), le quali, invece che all' apatite, come afferma v. Lasaulx, potrebbero far pensare a granuli d'olivina con orlo alterato in iddingsite. Certo negli esempi addotti da v. Lasaulx non si potrebbe concludere per l' esistenza della mica come componente, essenziale od accessorio di una certa importanza, delle lave dell' Etna.

Magnetite ed ilmenite presentano anche dei veri fenocristalli, talvolta con sezioni di circa un millimetro quadrato di superficie, e sono, insieme coll'olivina, i minerali generatisi agli inizii della cristallizzazione nel magma. Anche fra i granuli di questi due minerali si riconosce un ordine cronologico di segregazione. Quando si tratta di grossi granuli associati alla olivina, d'individui separatisi agli inizii della cristallizzazione in seno al magma, essi lasciano riconoscere come più abbondante l' ilmenite e sembra che questa abbia preceduto la formazione dei fenocristalli di magnetite, i quali dimostrano altresì una minore corrosione ai margini. Come vedremo in appresso, tale ordine si nota invertito nella seconda generazione dei medesimi minerali: qui prima a cristallizzare in ottaedri nitidissimi è la magnetite. Questo fatto richiama un' osservazione di Hoffmann (4) sui basalti di Baconia. Quest' autore è venuto alla conclusione che, a grandi pressioni, nel magma l' ilmenite è meno solubile della magnetite; a pressioni inferiori si ha il caso inverso. Dalle osservazioni sulle lave qui studiate si avrebbe una conferma alle sue vedute, nel senso che nel periodo di cristallizzazione intratellurico precederebbe la formazione dell' ilmenite a quella della magnetite, mentre nel periodo subaereo effusivo si osserva nettamente un processo inverso. L' intensità di colorazione nel vetro della massa fondamentale è in rapporto inverso alla quantità di granuli di magnetite ed ilmenite separatisi. La loro segregazione nel secondo tempo avviene contemporaneamente a quella dell' olivina ed augite microlitica, ma la generazione dei microliti feldspatici non comincia che al finire della separazione di tutti i precedenti minerali.

L' apatite, in minima quantità nella massa fondamentale, si presenta in aghetti esilis-

---

(1) TRAVERSO L. — *Contribuzioni allo studio delle rocce vulcaniche.* Giornale di Mineral., Cristall. e Petrografia. Fasc. 3, vol. V, 1894, Pavia.

(2) v. LASAULX — *Der Aetna.* II B, p, 493.

(3) v. LASAULX *l. cit.*, p. 443-444.

(4) HOFFMANN K. — *Bakonyer Basalte.* Zeitschr. d. deut. geol. Gesellschaft, 1877, XXIX.

simi. È talora inclusa persino nell' ilmenite; più frequentemente, in prismi e granuli, nei fenocristalli d' olivina e d' augite.

Prima di terminare queste conclusioni sui fenocristalli, val la pena di ricordare le associazioni di più individui dello stesso o di più minerali, a " nidi " ed " occhi ", che si trovano assai frequenti in questa lava e che dimostrano una composizione più basica di quella complessiva della lava in esame. Per ordine di frequenza vengono prime le associazioni di augite, ilmenite e magnetite; quindi quelle ad olivina, ilmenite e magnetite; augite, olivina, ilmenite e magnetite; anortite ed augite con o senza gli altri tre minerali. A queste associazioni si accompagnano spesso inclusioni di vetro bruno molto più scuro che non quello osservato in tutti gli altri prodotti dell' eruzione.

Evidentemente le più antiche segregazioni sono quelle a magnetite, ilmenite ed olivina, sia che si presentino isolatamente che associate.

Nelle segregazioni in cui sono presenti augite e feldspato anortitico si notano indifferentemente o una struttura che richiama l' ofitica, essendo il pirosseno allotriomorfo, od aggruppamenti ipidiomorfi e panidiomorfi: cioè la cristallizzazione dell' anortite ha preceduto di poco, od è stata contemporanea a quella del pirosseno. È frequente d' altra parte il caso di granuli augitici, a contorno irregolarissimo, inclusi in fenocristalli plagioclasici (labradorite-bytownite), alquanto meno basici dei precedenti, i quali dimostrano che alla formazione dei fenocristalli in parola dovette precedere un periodo di riassorbimento della augite. Ed il fatto della frequenza di granuli d' olivina inclusi in fenocristalli d' augite prova essere avvenuto un processo analogo di distruzione dell' olivina antecedente alla separazione dell' augite.

Non sarebbe privo d' interesse poter dedurre dallo studio comparativo delle lave etnee questa conclusione: se tale successione di segregazioni e riassorbimenti, che corrispondono ad altrettante variazioni nelle condizioni fisico-chimiche sotto le quali è avvenuta la cristallizzazione nel magma, si ripeta costantemente e nel medesimo ordine in tutte le lave.

Quindi il periodo intratellurico di cristallizzazione venne inaugurato dalla separazione dell' apatite, cui tennero dietro magnetite, ilmenite ed olivina, quasi in unico tempo talvolta, come dimostrano alcuni aggruppamenti allotriomorfi fra questi tre minerali. Dopo un primo periodo di riassorbimento dell' olivina incominciarono a separarsi, ad un medesimo tempo, il plagioclase anortitico, l' augite e l' hornblenda; in seguito si nota il parziale riassorbimento dell' augite ed il quasi totale dell'hornblenda, rappresentata, presso che esclusivamente, da resti scheletrici a granuli magnetitici.

Al principio dell'eruzione, e cioè al tempo durante il quale cominciavano ad agire sul magma le azioni perturbatrici, dipendenti dallo sprigionarsi dei gas e dalla diminuzione della pressione, deve riferirsi la abbondante separazione dei fenocristalli feldspatici, dalla composizione oscillante fra quella della labradorite e la bytownite, in parte cristallizzanti intorno a nuclei anortitici primitivi, tutti ricchi, specialmente nelle zone esterne, di inclusioni gassose e di frammenti della massa fondamentale. L' accrescimento di tali feldspati sembra essere durato sino al momento dell' emissione, per continuarsi poi, molto debolmente, sino alla solidificazione definitiva della massa lavica, colla sovrapposizione di miscele sempre più acide agli orli, e col parziale riassorbimento degli inclusi vetrosi.

La separazione degli elementi del 2° tempo, incominciata nell' atto del trabocco lavico e continuatasi durante tutto il resto del periodo effusivo, è stata preceduta da un riassorbimento abbastanza energico dei minerali d' origine intratellurica. Anche fra tali elementi

si riconosce subito un ben definito ordine cronologico di cristallizzazione, se intraprendiamo, al solito, le nostre osservazioni basandoci sulla comparazione dei prodotti lavici emessi nei diversi e ben definiti periodi dell' eruzione e sotto varie condizioni.

E precisamente il più antico gruppo di tali elementi è rappresentato, sia nelle scorie vetrose dei pressi delle bocche che nelle lave compatte, da ottaedri di magnetite, i cui spigoli misurano al massimo mm. 0.05 di lunghezza, e presentano una grande nitidezza di contorno. S'è gia notato il fatto che nel periodo effusivo, al contrario che nell' intratellurico, l' ilmenite si è separata posteriormente, e deve tenere il primo posto fra le granulazioni opache che abbondano principalmente nella massa delle lave compatte. La sua presenza in quantità rilevanti è, del resto, svelata dall' alta percentuale di $Ti\ O_2$, sempre superiore al 2 $^0/_0$, come risulta dall' analisi.

A quella della magnetite tiene subito dietro la cristallizzazione dell'olivina e dell'augite.

L' olivina microlitica, come s' è detto altrove, è ben visibile soltanto in alcune scorie a vetro giallo-bruno. Mostra forme cristallografiche nitidissime, che risultano dalle combinazioni di (010), (110), (021) ma negli individui più piccoli, generalmente, manca (010). Si noti che la formazione di tali microliti è stata senza dubbio preceduta da un forte riassorbimento dell' olivina di formazione intratellurica, come si può dedurre dall'osservazione dei fenocristalli d' olivina anche nelle scorie vetrose, nelle sabbie, prodotti di projezione stromboliane ecc.

Nelle lave compatte, l' olivina microlitica è forse rappresentata, nell'ultimo stadio della sua corrosione (operata dagli agenti chimici e meccanici), dai granuli informi e spesso con orlo di iddingsite, incorporati nella massa fondamentale. Tali granuli rappresentano in parte anche i prodotti di frantumazione e di corrosione dell' olivina d' origine intratellurica, che nelle scorie e nelle lave prossime alle bocche eruttive mostrasi con fenocristalli alquanto più numerosi e di dimensioni talvolta superiori.

La presenza di questi microliti, insieme colla quasi identità degli altri caratteri morfologici e chimici delle lave del 1908, descritte da A. Lacroix, mostrano la perfetta somiglianza fra i materiali delle due ultime eruzioni etnee.

A. Lacroix si chiede, nel citato lavoro, se nelle lave etnee l' olivina esista sempre in microliti quando manca allo stato di fenocristalli; se questa particolarità mineralogica sia indipendente dalla composizione chimica o soltanto legata, come avviene per la leucite delle lave del Vesuvio, alle condizioni fisiche dell' eruzione. Per quanto si può dedurre dalle osservazioni fatte sul materiale lavico della scorsa eruzione, sembra risultare un certo nesso fra riassorbimento dell' olivina in fenocristalli e formazione d' olivina microlitica; come pure il fatto che la formazione di quest' ultima avviene esclusivamente in un primissimo stadio del periodo effusivo, induce a credere che l' origine di essa sia strettamente legata, con certe condizioni fisiche alle quali è sottoposto il magma durante la sua emissione ed il suo percorso subaereo. Nelle scorie vetrose sembra che la sua frequenza sia tanto maggiore quanto più scarso è il feldspato del secondo tempo.

Contemporaneamente a quella dell' olivina, avviene la cristallizzazione dell' augite microlitica. Essa è rappresentata da numerosissimi prismetti con forme mal definite, ma sempre con notevole allungamento in direzione di *c*. Le loro dimensioni sono molto variabili. Alcuni prismi, lunghi intorno al mezzo millimetro, sono accompagnati generalmente da granuli di magnetite. I più piccoli appariscono incolori ma si distinguono ancora per la loro forma prismatica, terminata da $(11\bar{1})$, e pel loro potere refrangente.

I feldspati chiudono la serie, rappresentando in generale gli elementi minerali d' ultima

cristallizzazione. Nelle scorie vetrose lanciate dalle projezioni stromboliane si trovano, fra gli elementi del secondo tempo, già alcune listerelle limpide, a contorno cristallografico ben delineato, e che, dall' estinzione fortemente negativa, si palesano come miscele basiche di labradorite e bytownite. La loro presenza, sia nella massa fondamentale delle lave compatte che nel vetro di queste scorie, induce a credere che la formazione loro abbia preceduto la fase effusiva dell' eruzione, così che debba riferirsi più tosto alla fine del periodo in cui avveniva la cristallizzazione dei fenocristalli plagioclasici.

Nel vetro delle scorie si trovano assai frequenti le lamelle di feldspato sviluppate secondo (010) e con predominio di forme a losanga che lasciano supporre la presenza di combinazioni (001), (010), $(10\bar{1})$ oppure (001), (010), $(20\bar{1})$. Quando è possibile osservare la loro estinzione sembra trattarsi di plagioclasi acidi, in qualche caso anche vicini all' andesina. Ma a causa delle loro dimensioni non è possibile stabilirne con esattezza, in base ai caratteri ottici, la loro classificazione.

Nelle lave compatte, invece, i feldspati del 2° tempo sono rappresentati da listerelle sottilissime, spesso geminate, la cui composizione è quella della labradorite acida, avvicinandosi anche all' andesina; sono l' elemento prevalente della massa fondamentale delle lave compatte, ma sono scarsamente rappresentate in quelle vetrose.

Nelle lave molto compatte e raffreddatesi con processo regolare, così da dar luogo ad una roccia porfirica a massa fondamentale quasi olocristallina, alla formazione della labradorite listiforme segue un' ultima di feldspati microlitici o granulosi, sui quali, a causa delle minime dimensioni, non è possibile osservare alcun carattere specifico. Allora la massa fondamentale acquista in sezione una grande trasparenza, restringendosi le granulazioni opache entro spazii limitati e mancando il vetro; mentre la roccia in blocco, ad occhio nudo o colla lente, mostra un aspetto che, per certi riguardi, richiama il saccaroide, a grana molto fine, di certi marmi oscuri.

La base vetrosa costituisce quasi totalmente la massa fondamentale di certe scorie con caratteri vitrofirici, mentre si riduce poi a quantità scarsissime, sparendo anche completamente, nelle lave compatte della colata.

Sono state notate tre varietà di vetro nel corso di queste osservazioni. Una prima varietà di colore bruno verdastro intenso si è vista accompagnare le segregazioni basiche intratelluriche, nelle quali è rimasta conservata negli interstizii preesistenti fra gli elementi di quelle. Mentre in taluni casi potrebbe credersi ad una maggiore intensità di colorazione dovuta allo scioglimento di minerali a base di ferro riassorbiti, in altri casi non può dubitarsi che tale colore sia originario. Però è impossibile accertarsi, per analisi, della sua composizione chimica.

Una seconda varietà ci vien data dalle scorie delle projezioni stromboliane. Questo vetro è simile a quello delle sabbie emesse nel gennaio 1911 dal cratere terminale, e di colore bruno più o meno intenso e più o meno limpido. L' intensità della tinta e la maggiore limpidezza sono inversamente proporzionali alla quantità degli elementi ferriferi separatisi e dei prodotti di devetrificazione. A questa varietà di vetro si ricollega quella delle lave della piccola colata, emessa dalle bocche superiori del teatro eruttivo il 23 marzo, e delle lave emesse dalle bocche inferiori negli ultimi periodi dell'eruzione. Da ciò potrebbe dedursi una tendenza nelle parti superiori della colonna magmica nel camino eruttivo a dar luogo a questa varietà di vetro, mentre le parti inferiori, rappresentate dalla lava

in colata del primo periodo dell' eruzione e da una certa parte del materiale detritico, con vetro della terza varietà, rappresenterebbero i prodotti di solidificazione delle parti inferiori.

Nelle ceneri e sabbie emesse durante le esplosioni dei primi giorni, la maggior parte delle quali proveniva dalle bocche inferiori e medie dell' apparato eruttivo, si hanno pochi prodotti a vetro bruno ed i frammenti che lo contengono, assai scarsi, potrebbero attribuirsi alle esplosioni delle bocche superiori, di tipo principalmente vulcaniano ed ultravulcaniano.

I fenomeni hawaiiani del gennaio 1911, coll'abbondanza di vetro bruno nei prodotti delle esplosioni del cono terminale, potrebbero anche confermare la precedente osservazione.

Una terza varietà di vetro chiaro ed incolore, ma in tenui quantità, è quella che si riscontra nelle lave compatte o scoriacee e nelle ceneri dei primi tempi del periodo effusivo. In tutti questi casi i prodotti di devetrificazione ed i granuli di magnetite titanifera sono sempre assai abbondanti, così che riesce difficile poter osservar bene la scarsa base incolore, e solo in sezioni molto sottili.

Si noti infine come, anche in queste lave, nell'ordine di segregazione dei vari elementi abbiano costantemente la precedenza i minerali basici. Il periodo intratellurico si inizia colla segregazione di magnetite, ilmenite ed olivina e si continua colla formazione dei fenocristalli di plagioclasi basici e d'augite. Nel periodo effusivo, a quella dei plagioclasi listiformi, precede la separazione della magnetite in granuli e ottaedri e dei microliti d'olivina e pirosseni.

Le bombe ad arenaria.

Le rocce rigettate dalle esplosioni delle varie bocche, notevolissime per quantità intorno alle bocche dei gruppi superiori, sono principalmente frammenti di lave antiche e pochi tufi, andando da quelli con apparenza di massima freschezza a quelli profondamente alterati. Lave e tufi delle più varie composizioni e strutture, entro i limiti di variabilità delle rocce etnee; voler trattare singolarmente di ciascuna varietà sarebbe voler intraprendere lo studio delle lave antiche e tufi che formano la compagine dei fianchi meridionali del vulcano (1). Di rocce enallogene, non vulcaniche, che abbian visto la luce insieme col magma, trascinate da esso e strappate dalle esplosioni alla base sedimentare, si notano soltanto, ed abbondantemente rappresentati, i noti blocchi di arenaria bianca e friabile. Questi si trovano lungo la colata ed incorporati nella massa lavica, oppure costituiscono il nucleo di bombe nelle immediate vicinanze delle bocche. Comunemente, esaminati in sezione sottile, si mostrano composti di granuli arrotondati, limpidi, ma fratturati profondamente, di quarzo. Si direbbe che siano blocchi d' arenarie quarzose che, mercè una lisciviazione " sui generis „, subita durante la permanenza nel magma, abbiano perduto completamente tutti gli elementi che non fossero quarzo, compresa la sostanza cementante, dalla cui mancanza dipende la caratteristica friabilità. Dal magma è stato esercitato un debole riassorbimento, in qualche caso con neoformazione di augite microlitica; il quarzo granuloso raramente ha subito un principio di fusione, che può avere generato una cementazione più o meno salda; in tal caso si ha formazione d'un po' di tridimite.

(1) Fra i blocchi rigettati intorno alle bocche del I gruppo è stato raccolto un frammento, della grossezza d' un pugno, di lava nera, ricca in magnetite, compatta e lisciata superficialmente secondo un'unica direzione, simile ai blocchi lisciati per deflazione della Valle del Bove, recentemente descritti dal prof. G. Ponte (Boll. Acc. Gioenia Scienze Nat. — Fasc. 5° serie 2ª — Catania 1908.

Però in un caso la fusione dei quarzo è avvenuta con trasformazione più o meno generale in tridimite, come si vedrà appresso dalla descrizione d' un unico esemplare; in altri casi è innegabile l'avvenuto rammollimento dell'incluso, e questo principalmente nelle bombe (1).

Che le bombe ad arenaria durante la caduta dovessero essere in uno stato di semipastosità, deve ammettersi necessariamente per spiegare come, data la mancanza di cemento e la grande friabilità, non siano andate in frantumi. Alcune, constano quasi esclusivamente d' arenaria, in frammenti ellissoidici talvolta coll' asse maggiore di circa m. 0,50; l' involucro di scoria raramente raggiunge qualche centimetro di spessore. Un frammento di esse, stritolato fra le dita, con un minimo sforzo, si riduce in sabbia bianchissima, e non può non ammettersi che siano state rigettate in uno stato semipastoso pensando che han potuto mantenersi intere, cadendo dall' altezza di varie diecine di metri, almeno, sui fianchi del cono, in seguito all' esplosione che le strappava dal magma.

Una bomba posseduta dal Museo geologico dell' Università di Catania, di forma ovale e dall' asse maggiore di circa 25 cm. di lunghezza, consta quasi esclusivamente d'arenaria, poichè la scoria non vi forma che una patina sottile solo qualche millimetro. La superficie è solcata da fenditure elicoidali che spiccano sul nero della scoria, mostrando la massa chiara dell' arenaria dell' interno. Agli orli di queste squarciature un vetro chiaro, diverso da quello lavico, forma filamenti sottili che, ne uniscono le labbra. E evidente che tali squarciature della larghezza di mezzo centimetro e profonde altrettanto, abbiano dovuto formarsi per una rapida contrazione della corteccia della bomba, quando già questa, per un' esplosione, era stata strappata dal magma, poichè nell'interno di esse non si ha traccia di scorie. In altri termini deve ammettersi che, emessa ancora quasi pastosa dal cratere e caduta sui fianchi del cono, colà si sia rapidamente raffreddata, con formazione di fratture e stiramento in fili della parte esterna. All' un capo di tale bomba si nota poi una leggera ammaccatura, dovuta all' urto della caduta, che costringe ad ammettere una certa viscosità della massa. Nel punto dell' ammaccatura, il sottile strato esterno di scoria segue tutte le ineguaglianze del tratto di superficie schiacciata, dando una prova che anche lo strato esterno scoriaceo, nel momento della caduta, conservava una notevole plasticità.

Una quasi completa fusione ha dovuto subire un blocco di questa arenaria trasformata in un ammasso di tridimite con poche tracce del quarzo primitivo. E un unico campione proveniente da una delle bocche del II gruppo. Si presenta come un frammento di roccia di colore bianco sporco, con lucentezza grassa, compatta, fragile, a frattura concoide, traslucida ai margini e sforacchiata in tutti i sensi da venature di vetro, quasi nero in massa, bruno verdastro se visto per trasparenza; solo da un lato porta attaccato un pezzo di lava compatta, simile a quelle esaminate anteriormente.

La parte chiara dell' incluso possiede una durezza compresa fra 6 e 7, un peso specifico di 2,28, assai vicino a quello della tridimite pura; è infusibile al cannello e consta, come risulta dall' analisi microscopica, prevalentemente di tridimite con alquanto quarzo e vetro. La sua polvere è biancastra e viene sciolta dalla potassa caustica solo lentamente ed incompletamente, Dalla soluzione, con aggiunta di H Cl, precipita la silice gelatinosa.

Trattando invece la polvere con HFl, scacciata la silice, non si riscontrano nella soluzione che tracce d' alluminio e ferro.

(1) LACROIX — *Les enclaves* etc. pag. Macon, 1893.

Le sezioni sottili mostrano che la parte chiara di tale incluso consta d'un denso feltro di listerelle trasparenti ed incolori, con tutti i caratteri della tridimite. Le liste, le cui massime dimensioni oscillano fra 0,1 — 0,2 mm., rappresentano sezioni normali a (0001) secondo cui i cristalli sono tabulati, e mostrano tutte i caratteri ordinarî del minerale (v. Tav. XI, fig. 5).

Alquanto frequenti sono i geminati secondo $(10\bar{1}6)$ i quali mostrano la caratteristica forma a cuneo delle sezioni (v. Tav. XI, fig. 6); questi geminati sono da ascrivere ai cristalli di maggiori dimensioni, giungendo alla lunghezza straordinaria di 0.5 mm. Nel feltro tridimitico si notano alcuni granuli di quarzo, dal contorno irregolarissimo: ora hanno una forma più o meno arrotondata, ora sono maggiormente allungati secondo una direzione, diventando quasi listiformi. I caratteri ottici sono quelli ben noti del quarzo. Intorno a tali granuli si vede spesso una corona di microliti tridimitici, intimamente addossati gli uni agli altri, e radianti verso l'esterno; richiamano alla memoria gli aggregati sferoidali di tridimite di cui parla Rosenbusch (1). La corona di tridimite si è formata evidentemete alle spese del quarzo e qualche volta si osserva che anche il nucleo di quarzo è completamente trasformato in tridimite, come si desume dai caratteri ottici.

Il quarzo e le listerelle di tridimite sono cementate da vetro che qua e là si vede formare delle estese plaghe. Questo vetro si è originato per le reciproche reazioni fra la silice dell' incluso e il magma inglobante; è ordinariamente d' un colore bruno scuro, trasparente: contiene però numerosi granuli d' una sostanza opaca, presso i quali il vetro assume una tinta più carica.

Presso la lava involgente il vetro s' arricchisce di augite, la quale assume forme granulose o talvolta prismatiche, sottilissime, cave all' interno. Questo genere d' incluso mostra grande analogia con altri inclusi di Santorino e Vulcano, costituiti da rocce silicee metamorfosate, descritti da Lacroix (2). Nel nostro incluso però il quarzo s' è quasi completamente trasformato in tridimite, ed i geminati di questo minerale non sono così frequenti come nelle rocce descritte dal Lacroix, prevalendovi la forma tabulare.

Maggiori somiglianze presenta invece colle inclusioni di rocce silicee notate dallo stesso Lacroix in alcune lave del Vesuvio, le quali, in alcuni punti, si mostrano completamente formate di tridimite. (3) La trasformazione del quarzo in tridimite nel nostro incluso è da ascriversi completamente all'azione dalla lava involgente (4) poichè difficilmente nelle rocce inglobate nelle lave etnee si osservano fenomeni pneumatolitici. Le precedenti osservazioni coincidono perfettamente con quelle di Lacroix, secondo il quale la tridimite originata dalla fusione di rocce silicee dovrebbe presentare forme ben definite e frequenti geminazioni, mentre la tridimite pneumatolitica offre la ben nota struttura embricata (*dachziegelartige Struktur* dei petrografi tedeschi).

La tridimite all'Etna era finora conosciuta in modo alquanto dubbio e solo come accessoria nel vetro risultante dalla parziale fusione di alcune rocce silicee (arenarie) incluse

---

(1) *Mikr. Phys.* B. I, II H, 97.

(2) *Les enclaves* etc. pag. 115.

(3) A. LACROIX — *Sur la trydimite du Vésuve et sur la génèse de ce minéral par fusion* — Bull. Soc. Franç. de Minéralogie 31, pag. 323. V. anche F. ZAMBONINI — *Mineralogia Vesuviana*. Napoli, 1910.

(4) Studî di G. Rose han messo in chiaro come artificialmente si possa giungere alla tridimite, fondendo polvere di quarzo in presenza di feldspati. (Sitzb d. K. Ak. Wissenschaften zu Berlin, 1869, 451-462).

nelle lave; tale tridimite presenterebbe però la struttura embricata, il che sarebbe discorde col suo presunto modo di formazione (1).

Queste roccie silicee incluse, cui si deve anche la provenienza del campione su descritto, sono molto verosimilmente frantumi di arenarie dell' eocene inferiore, che fan parte integrante della base sedimentaria dell' Etna (2) e che, sulle falde occidentali del vulcano, affiorano presso Maletto, raggiungendo un' altezza d'oltre 1000 metri sul livello del mare.

Istituto di Mineralogia della R. Università di Palermo.

(1) A. LACROIX — *Les enclaves etc.*, pag. 41

(2) G. DE LORENZO — *Le basi dei vulcani Vulture ed Etna*, Mexico, 1906.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

TAVOLA X.

FIG. 1. — Lava compatta dei primi giorni d' emissione. Ingr. 14.
» 2. — Lava con notevole quantità di vetro bruno. Ingr. 15.
» 3. — Lava compatta, più ricca di vetro bruno della precedente. Ingr. 14.
» 4. — Frammento di vetro delle esplosioni lungo la piccola colata delle bocche superiori. Ingr. 20.
» 5. — Segregazione basica ad augite, olivina, anortite e magnetite nella lava. Ingr. 15.
» 6. — Segregazioni ad augite e magnetite. Ingr. 12.

TAVOLA XI.

FIG. 1. — Cristallo di feldspato a nucleo anortitico spezzato e zona esterna bytownitica deformata. Ingr. 18.
» 2. — Il medesimo a Nic +.
» 3. — Vetro bruno con microlito d' olivina. Ingr. 60.
» 4. — Frammento di lava a massa fondamentale opaca nella scoria a vetro bruno. Ingr. 10.
» 5. — Tridimite fibrosa intorno ai nuclei di quarzo a Nic +. Ingr. 30 (Incluso a tridimite).
» 6. — Geminato di tridimite. Nic +. Ingr. 40 (Incluso a tridimite).

ERRATA-CORRIGE

a pag. 6. lin. 12 e pag. 8, lin. 35 in luogo di *cubi* leggi *ottaedri*.

CONCLUSIONE

Dopo un lungo periodo di quiete l' Etna si è risvegliato producendo una eruzione, fortunatamente di minor intensità di quello che era lecito arguire dai suoi precedenti.

Dopo la grande eruzione del 1892, il vulcano diede segni di inquietitudine sismica e di attività del cratere centrale nel 1893. Era la chiusura del periodo eruttivo precedente. Col 1898 il cratere era nello stadio solfatarico. E questo stadio è durato, con pochi momenti di inquietitudine sismica, sino circa al 1908, epoca in cui nella Valle del Bove avvenne la ben nota eruzione, abortita, ma che si era impostata come un parossismo imponente.

L' aborto di tale eruzione faceva ritenere prossimo il ritorno delle lave da altro punto. E questo punto era già indicato dalla presenza della frattura ancora beante della eruzione 1883-1892. Si è quindi verificato quanto già il Prof. Riccò aveva notato, che cioè i focolari eruttivi andavano risalendo le generatrici del cono, là dove fossero soluzioni di continuità.

La grande frattura 1883-1892 però era già stata in gran parte cicatrizzata dalle eruzioni passate, cosicchè alto è stato il punto di emissione della lava attuale; e questo deve essere stato causa che la eruzione, la quale si era impostata in maniera imponente, e che doveva presumibilmente esser molto grandiosa dato il lunghissimo, per l' Etna, periodo di quiete, si sia invece rapidamente estinta.

La preesistenza della frattura ha fatto sì che non si sono avuti fenomeni sismici importanti, e nemmeno fenomeni esplosivi di grande intensità.

Con somma probabilità l' eruzione abortita del 1908 devesi considerare come un prodromo della attuale. La medesima lava, che non ebbe forza di vincere le grandissime resistenze delle lave antiche della valle del Bove, circolò nell' interno del monte, vinse gli ostacoli che le chiudevano la via verso la frattura di Volta Girolamo, e da lì in parte si rovesciò fuori. In parte solamente, poichè ritengo che l' attuale periodo eruttivo dell' Etna sia tutt' altro che terminato, e che le lave ammassate non abbiano ancora avuto luogo di sfuggire tutte all' esterno.

Che la massa lavica attuale sia la medesima di quella, che affiorò per poche ore alla Valle del Bove, è per me confermato anche dalla quasi assoluta identità litologica delle due rocce.

Le nostre ricerche, che come ho già detto nella introduzione non pretendono di essere una compiuta illustrazione di tutto il fenomeno eruttivo, ma solo il tentativo di una collaborazione svariata nei vari campi, allo scopo di illustrare al meglio possibile un fenomeno così importante, non hanno certo aggiunto alla conoscenza del vulcanismo nessun dato di fatto molto nuovo. Le eruzioni etnee si somigliano abbastanza, e questa eruzione non è poi molto dissimile dalle precedenti.

Una cosa però ha importanza, ed è la constatata mancanza di vapor d' acqua, almeno nei primissimi tempi della eruzione. Questo fatto conferma quanto il nostro Gorini aveva già da tempo asserito, e che recentemente il Braun ha cercato di dimostrare. Le idee di

Gorini e di Braun sembrano ricevere quindi per questa eruzione una conferma. Ma non si può asserire che tali idee siano poi esattamente rispondenti alla verità. La mancanza di vapor d' acqua sensibile non toglie la possibilità che esso vi sia stato in precedenza, e che si sia poi dissociato. Le fiamme, verisimilmente di idrogeno, potrebbero portare a conclusioni che confermano la supposizione fatta. Certo è che il senso di asciuttore e di secchezza, che risentivano tutti quelli che si sono avvicinati alle bocche eruttive era caratteristico, e meritava di esser posto in rilievo.

Anche merita osservazione la grandissima fluidità delle lave, connessa alla loro alta temperatura e alla loro grandissima velocità; con questa fluidità delle lave si connette pure la facilità della emanazione gassosa e la relativa riduzione dei fenomeni esplosivi.

La grande frattura 1883-1892 è ormai quasi del tutto cicatrizzata. Sta bene che essa si spinge sino al cratere centrale ed oltre. Ma ormai l' altezza a cui sono giunte le bocche effusive è tale, che difficilmente nuove eruzioni si manifesteranno su questa generatrice. Nuove bocche si dovrebbero aprire infatti al Piano del Lago, ad una quota cioè così alta, che senza dubbio la Montagna si dovrà rompere prima, che le lave abbiano riacquistata tanta forza per raggiungere i duemilacinquecento metri di altezza. Le prossime eruzioni avranno luogo o sulla continuazione della frattura dal versante settentrionale dell' Etna, o sopra una generatrice del tutto nuova, la quale molto probabilmente ripeterà il solito fenomeno della risalita dei crateri; iniziandosi però evidentemente a quota più bassa dell' attuale. E verosimilmente le nuove eruzioni saranno precedute da fenomeni sismici più importanti degli attuali, dacchè le lave non troveranno più come questa volta una via già beante, ma dovranno aprirsi a viva forza una nuova strada.

Chiudiamo così la nostra relazione sull' interessante eruzione del 1910, augurandoci che essa possa segnare l' inizio di uno studio accurato e concorde dei nostri vulcani, svolto in modo assai più completo di quanto a noi sia stato possibile. Studio che può esser facile anche senza grandissimi mezzi, soltanto che si voglia fortemente, e si cessi da quella forma di eccessivo individualismo, che se, in altri tempi, è stato per noi italiani una forza non lieve, è oggi troppo diffuso nella vita universitaria, ed è causa non ultima del malessere, che in essa serpeggia.

" La scienza italiana, ripeterò le nobili parole del Prof. Bonfante, è ricca di nobili cultori e di una svariata e bella produzione; ma non è senza cagione che i lavori di vasto disegno, e più ancora le grandi opere organiche sono così paurosamente scarse da noi. „

Segni non dubbi di un maggiore affiatamento universitario vanno però, per fortuna nostra, manifestandosi. Se un affidamento è necessario per procedere a veri studi, questo è massimo nelle quistioni vulcanologiche.

Auguro che il nostro esempio sia seguito e ampliato. Ed allora anche l' Italia, che ha il massimo vulcano europeo, potrà, perchè non è questione di sapere che non manca, conoscere e far conoscere i suoi vulcani, e organizzare i suoi laboratori per il loro studio, aprendo ospitalmente le braccia a quanti siano attirati dall' argomento, uno dei più meravigliosi e interessanti della scienza geologica.

P. Vinassa de Regny

e giugno si sono visti bagliori rossastri sul C. C. prodotti da eruzioni interne di materiali incandescenti. Non si è visto fuoco nelle pareti del C. C.

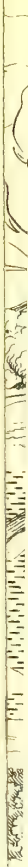
1909. — Continuano le grandi emissioni di fumo dal C. C., frequentemente eruttivo, denso. Continuano pure le frane; nello interno non si è visto fuoco. Alla fine dell' anno il C. C. emette ancora molto fumo, ma silenziosamente.

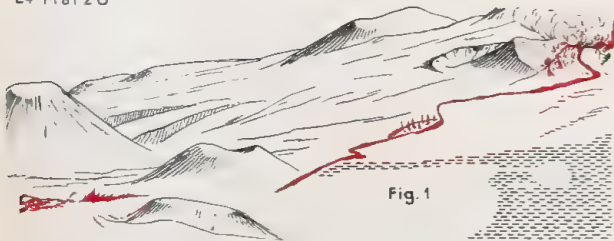
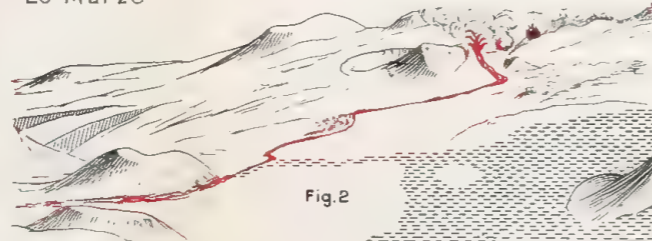
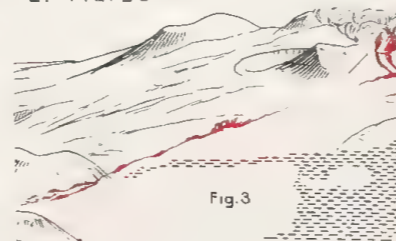
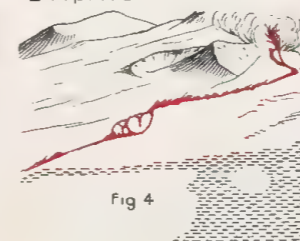
1910. — Nel principio dell' anno ed anche durante l' eruzione di marzo e aprile dal C. C. esce poco fumo: le grandi fumate cominciano alla fine di marzo e continuano anche finita l' eruzione, ma decrescendo in aprile, maggio e giugno; poi si ha calma. Nulla di nuovo nell' interno del C. C.

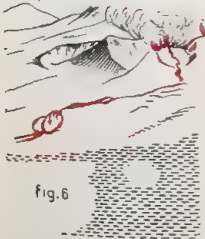
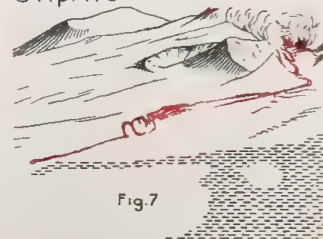
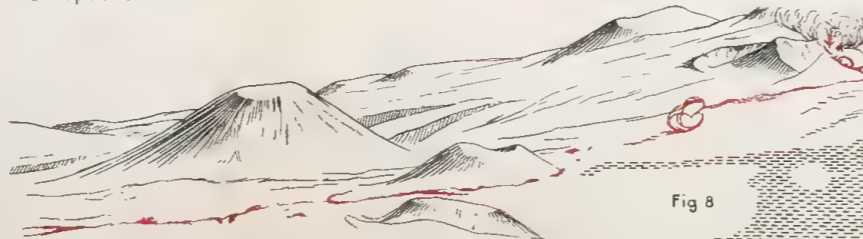
Riassunto. — Dopo la calma relativa che seguì l'eruzione dal 1892, nel 1893 si ha risveglio colla comparsa di lava incandescente entro al C. C., rumori caratteristici della lava ribollente, terremoti a nord dell' Etna. Dopo si ha diminuzione di attività, dei fuochi interni e dei rumori; le frane rendono più ripide le pareti interne (che prima erano ad anfiteatro superiormente, ad imbuto inferiormente), colmano il fondo e chiudono la gola. Dal 1896 al 1898 calma sofatarica. Nel 1899 grandi eruzioni di fumo e di materiale detritici incandescenti, modificazioni dell' interno del C. C.: le pareti sono divenute verticali, cilindriche; scomparsa del cono avventizio. Dal 1900 al 1906 calma e grandi frane che colmano il fondo, la profondità diminuisce. Nel 1907 risveglio con eruzioni stromboliane intercrateriche; il materiale incandescente eruttato ricade entro al C. C. Nel 1908 eruzione nella alta Valle del Bove, accompagnata e seguita da grandi eruzioni di fumo e cenere da una grande bocca nella parete SE del C. C. con forti detonazioni: l'interno è cambiato in forma di imbuto ripidissimo, profondissimo. Nel 1909 continuano le grandi emissioni di fumo dal C. C. Al principio del 1910, ed anche durante l' eruzione del 23 marzo, poco fumo dal C. C.: ricominciano le grandi eruzioni di cenere dal C. C. in aprile, maggio e giugno, poi si ha calma; nulla di cambiato nello interno del C. C.

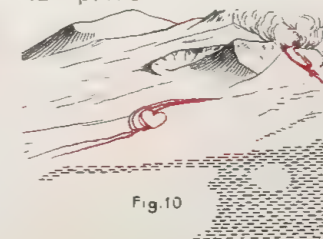
Registrazioni sismiche del R. Osservatorio di Catania nel giorno 23 marzo 1911, primo dell'eruzione etnea.

N.B. Per il Microsismografo Vicentini qui si dà soltanto il contorno esterno delle registrazioni, essendo stato impossibile riprodurre i finissimi tracciati delle oscillazioni
Le indicazioni: N (nord), S (sud), E (est), W (ovest), A (alto), B (basso) corrispondono alle direzioni del moto delle masse oscillanti degli strumenti.
Il tempo è rappresentato dalla lunghezza di 6 ½ mm. per minuto primo.

lave del 1910 lave del 1892

1 Cratere Centrale m. 3274 — 2 Osservatorio Etneo m. 2943 — 3 Torre del Filosofo m. 2919 — 4 M. Frumento m. 2845 — 5 Montagnola m. 2644 — 6 Rifugio Gemmellaro m. 2520 — 7 Bocche eruz. 1908 m. 2500 — 8 M. Nero Etneo m. 2184 — 9 M. Castellazzi m. 2172 — 10 M.ti Calcarazzi m. 2053 — 11 M. Castello m. 2047 — 12 *Bocche effusive eruz. 1910 m. 2017* — 13 M.ti Silvestri m. 2002 — 14 Cantoniera Meteorico-Alpina m. 1881 — 15 M. Vetore m. 1829 — 16 M. Denza m. 1810 — 17 M. Nero m. 1778 — 18 Serra Pizzuta Calvarina m. 1705 — 19 M. Faggio m. 1675 — 20 M. Gemmellaro m. 1540 — 21 M. Capriolo m. 1528 — 22 M. Palmentelli m. 1512 — 23 M. Grosso m. 1380 — 24 M. Sona m. 1391 — 25 M. Elici m. 1207 — 26 M. Mazzo m. 1150 — 27 M. S. Leo m. 1082 — 28 Serra Pizzuta m. 1037 — 29 M. Arso m. 1034 — 30 M.ti Rossi m. 949 — 31 Monpeloso m. 942 — 32 M. S. Nicola m. 940 — 33 M. Monpilieri m. 765 — 34 Nicolosi m. 698.

L. TAFFARA DIS.

24 Marzo — Fig. 1

26 Marzo — Fig. 2

27 Marzo — Fig. 3

2 Aprile — Fig. 4

4 Aprile — Fig. 5

6 Aprile — Fig. 6

8 Aprile — Fig. 7

9 Aprile — Fig. 8

11 Aprile — Fig. 9

12 Aprile — Fig. 10

13 Aprile — Fig. 11

A. RICCÒ DIS.

DITTA GOZANI PISA

1

2

3

4

PERRET E RICCÒ FOTOG.

P. MARZARI & C. - SCHIO

TAFFARA FOTOG. E DIS. P. MARZARI & C. - SCHIO

P. MAZZARI & C. - SCHIO
TAFFARA FOT. E DIS.

1

2

3

4

SCHLATTER E PERRET FOT

P. MARZARI & C. - SCHIO

PERRET E VINASSA FOTOG.

P. MARZARI & C. - SCHIO

1

2

3

4

5

6

VINASSA E PERRET FOTOG.

P. MARZARI & C. - SCHIO

ERUZIONI ETNEE 1883-1910

- COLATE 1883-86
- COLATA 1910
- COLATA 1892
- FRATTURE 1886-92
- COLATA 1908
- FRATTURE 1910

Scala di 1 : 50 000

1 2 3 4 5 6

STELLA FOTOG. P. MARZARI & C. - SCHIO

1 2 3 4 5 6

STELLA FOTOG. P. MARZARI & C. - SCHIO

INDICE

VINASSA E RICCÒ — L'ERUZIONE DELL'ETNA DEL 1910

con 34 figure nel testo e 11 tavole.